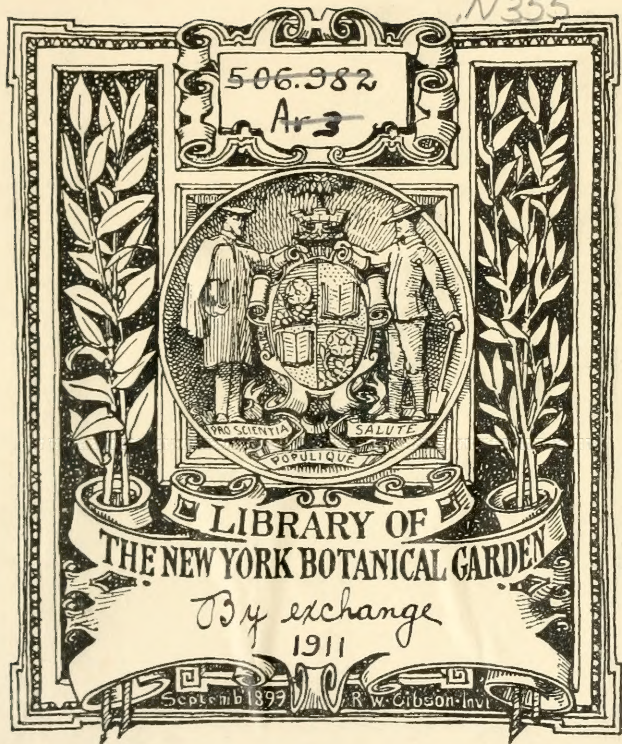

506.982
Ar 3
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
By exchange
1911
Septemb 1899
R. W. Gibson. Invt


PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

Director : Ingeniero SANTIAGO E. BARABINO

TOMO LXXI

Primer semestre de 1911

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1911

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

ENERO 1911. — ENTREGA I. — TOMO LXXI

ÍNDICE

BUENOS AIRES

IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS

684 — CALLE PERÚ — 684

1911

JUNTA DIRECTIVA

Presidente	Doctor **Francisco P. Moreno**
Vicepresidente 1º	Ingeniero **Vicente Castro**
Vicepresidente 2º	Doctor **Horacio G. Piñero**
Secretario de actas	Doctor **Tomás J. Rumi**
Secretario de correspondencia	Ingeniero **Esteban Larco**
Tesorero	Doctor **Antonio Vidal**
Bibliotecario	Doctor **Abel Sánchez Díaz**
Vocales	Ingeniero **Horacio Anasagasti** Ingeniero **Alfredo Galtero** Ingeniero **Rodolfo Santangelo** Arquitecto **Raúl G. Pasman** Ingeniero **Benito Mamberto** Ingeniero **Nicolás Besio Moreno** Ingeniero **Pedro Aguirre**
Gerente	Senor **Juan Botto**

REDACTORES

Doctor Florentino Ameghino, doctor Juan A. Domínguez, doctor Enrique Herrero Ducloux, doctor Ernesto Longobardi, doctor Jorge Magnin, ingeniero Juan J. Carabelli, ingeniero Guillermo Cock, doctor Claro C. Dassen, ingeniero Enrique Hermitte, doctor Fernando Lahille, coronel ingeniero Arturo M. Lugones, ingeniero Jorge W. Dobranich, señor Augusto Scala, ingeniero Domingo Selva, doctor Federico W. Gándara.

Secretarios : Ingeniero agrónomo Tomás Amadeo y doctor Horacio Damianovich

---

ADVERTENCIA

Los colaboradores de los *Anales,* que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos deben solicitarlo por escrito a la Dirección, la que le dará el tramite reglamentario. Por mayor número de ejemplares deberán entenderse con los editores señores Coni hermanos.

Tienen, además, derecho a la corrección de dos pruebas.

Los manuscritos, correspondencia, etc., deben enviarse a la Dirección **Bartolomé Mitre, 1960**.

Cada colaborador es personalmente responsable de la tesis que sustenta en sus escritos.

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año	12.00
Número atrasado	2.00
— para los socios	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

UNIVERSITÉ DE RENNES

TRAVAUX DU LABORATOIRE DE ZOOLOGIE ET DE LA STATION ENTOMOLOGIQUE

PRÉSENTATION DE DOCUMENTS

CONCERNANT LA

FAUNE ENTOMOLOGIQUE ARMORICAINE (1)

I

La publication des catalogues régionaux, dans toutes les branches de l'histoire naturelle, a toujours été considérée comme l'une des bases essentielles de la systématique; c'est cette considération qui nous a conduit à entreprendre, il y a quelques années, l'étude méthodique des insectes bretons.

La publication d'une *Faune entomologique armoricaine*, se justifiait d'ailleurs d'elle-même; elle était réclamée depuis longtemps par un grand nombre de naturalistes et devait combler une lacune regrettable dans les documents de faunistique relatifs à l'ensemble de la zoologie française.

Dans le précieux manuscrit qu'il a laissée et qui a presque toujours servi de base à notre travail, un savant anglais, S. W. Griffith, énumère les principaux motifs qui faisaient déjà, de son temps, désirer l'établissement de cette faune. Elle devait, dans sa pensée, offrir un intérêt tout particulier, non seulement au point de vue local, mais encore au point de vue des comparaisons qu'elle permettrait de faire avec les autres régions de la France.

(1) Trabajo enviado con retardo al Congreso Científico Internacional Americano por C. Houlbert, subdirector de la Estación entomológica de la Facultad de ciencias de Rennes.

La Bretagne, en effet, surtout dans sa partie péninsulaire, c'est-à-dire, dans la vieille terre d'Armor, est fort peu connue au point de vue entomologique, malgré le talent des naturalistes qui l'ont explorée; les publications relatives aux insectes y sont peu nombreuses, ainsi que le montrera le petit tableau placé à la fin de cette notice.

D'autre part, la température toujours clémente, la nature géologique du sol, presque exclusivement siliceux, paraissent avoir influé d'une façon très notable sur la composition de la flore et de la faune; la taille, la forme générale et même la coloration des individus y prennent des caractères particuliers, à tel point que, lorsqu'on examine des séries nombreuses d'espèces, de provenances diverses, ainsi que nous avons pu le faire dans les merveilleuses collections de MM. René et Charles Oberthür, on peut constater que les insectes — les coléoptères tout au moins — prennent un facies qui permettrait presque, à un entomologiste exercé, de les reconnaître au premier coup d'œil.

Il est probable aussi que, sous les influences combinées du sol et du climat, des variétés locales ont dû prendre naissance (1); il est certain, dans tous les cas, que les insectes spéciaux aux rivages maritimes y sont plus nombreux que partout ailleurs en France, grâce au grand développement des côtes; la différence même qui existe, au point de vue du climat, entre les côtes septentrionales et les côtes méridionales de la presqu'île, a encore contribué à accentuer ces différences et ces variations.

Nous pouvons ajouter qu'à ces raisons, d'ordre zoologique, qui semblent avoir aussi, à juste titre, préoccupé nos prédécesseurs, s'ajoutent encore aujourd'hui une foule de raisons économiques, telles que la diversité des transactions commerciales par voie maritime et le progrès constant des opérations agricoles.

II

L'étude pratique des insectes prend, de jour en jour, en France, une importance plus grande: on peut même dire qu'elle devient d'une

(1) Parmi ces formes locales, nous pouvons citer les curieuses variations de *Carabus auronictens* de la Forêt de Lorges (Côtes-du-nord), décrites par M. René Oberthür en 1884; ainsi que les variations de *Cicindela germanica,* récemment observées par M. l'abbé O. Pasquet, dans la baie du mont Saint-Michel.

impérieuse nécessité dans les régions agricoles comme la Bretagne. L'insecte ne peut se passer de la plante; très souvent il vit à ses dépens, à tel point que si sa propagation n'est pas combattue ou entravée, il peut devenir un ennemi redoutable pour le cultivateur, l'horticulteur ou l'industriel; il nous suffira de citer dans cet ordre d'idées, la larve du Hanneton *(Ver blanc)*, l'*Authonome du pommier*, le *Ver-gris*, le *Ver des pommes*, le *Liparis chrysorrhea*, etc. Plusieurs pays l'ont déjà reconnu et pour ne citer qu'un exemple, tout le monde sait que, dans l'Amérique du Nord, les États-Unis ont organisé, dans les universités et sur divers points de leur territoire, un grand nombre de stations agronomiques, qui sont en même temps des laboratoires d'entomologie appliquée, admirablement outillés pour l'étude de la biologie des insectes.

En France, on commence à comprendre l'importance de l'entomologie économique, mais nous sommes bien loin des américains, car nous n'avons jusqu'ici que quatre centres entomologiques officiels : Paris, Montpellier, Rouen et Rennes.

La Bretagne qui représente l'une des régions agricoles les plus vastes de la France, ne pouvait pas rester indifférente à ces préoccupations; il appartenait à notre Université de prendre la direction de ce mouvement et de donner, comme il a été dit dans les circonstances qu'il est inutile de rappeler, « une orientation nouvelle à ses efforts pour rester l'éducatrice de l'agriculture bretonne ».

C'est avec un intérêt très vif que, dès le premier jour, nous avons suivi le développement de cette œuvre; mais nous tenons à le dire hautement, si nos vœux ont pu petit à petit se réaliser, si nos efforts ne sont pas restés vains, le mérite en revient tout entier à M. le docteur Louis Joubin, professeur au Museum d'histoire naturelle de Paris, alors qu'il était le doyen de notre Faculté des sciences, et à son très distingué successeur M. le professeur Frédéric Guitel, professeur de zoologie à l'Université de Rennes. C'est grâce à l'initiative éclairée de ces deux savants, que la station naissante a pu être rattachée au laboratoire de zoologie de la Faculté de sciences; c'est grâce à l'activité infatigable qu'ils ont déployée, aux démarches qu'ils ont faites que nous voyons enfin s'accomplir le vœu des Griffith et des Taslé. Pour notre part nous les remercions vivement de l'honneur qu'ils nous ont fait, en nous offrant d'être l'un des premiers ouvriers de la *Faune entomologique armoricaine.*

Tel que nous l'entendons ici, le massif armoricain s'étend sur treize départements; il renferme en entier, cela va sans dire, les cinq dépar-

tements bretons : Ille-et-Vilaine, Morbihan, Finistère, Côtes-du-Nord, Loire-Inférieure, plus la Mayenne.

Vers le nord, il empiète sur la Normandie; il englobe le département de la Manche presque tout entier; l'Orne pour la moitié de son territoire environ; et, dans le Calvados, les arrondissements de Vire et de Falaise.

Vers le sud, la Vendée, le Maine-et-Loire, les Deux-Sèvres (arrondissement de Bressuire et de Parthenay) en font également partie.

Enfin vers l'est, un peu au-delà de la Mayenne, la limite des dépôts primaires intéresse une bande étroite du département de la Sarthe; cette limite, ainsi que l'a indiqué M. Œhlert, marque la direction des falaises contre lesquelles se sont déposées les formations jurassiques et crétacées qui n'ont pas, ou à peine, pénétré sur le sol armoricain (1).

Par conséquent la Bretagne telle que nous la comprenons dans ce travail, n'est plus la Bretagne administrative; mais c'est la Bretagne agrandie, c'est-à-dire l'immense pénéplanie paléozoïque que la mer enferme de trois côtés, et que bordent, dans trois autres directions, les assises calcaires du bassin de Paris et du bassin d'Aquitaine.

III

Bien que l'ordre des coléoptères soit l'un des mieux connus de la classe entière des insectes, il serait évidemment prématuré d'essayer, même une simple esquisse de la distribution géographique de ces insectes en Bretagne; nous ne pourrons aborder cette importante question que lorsque nous aurons réuni un très grand nombre de matériaux.

Cependant, d'après les indications extrêmement précises qu'ont bien voulu nous donner MM. René et Charles Oberthür, ainsi que plusieurs de nos collègues, nous pouvons croire dès aujourd'hui que la géonémie des coléoptères bretons nous ménage plus d'une surprise.

Nous nous bornerons à donner ici l'intéressant document qui suit : c'est la préface que S. W. Griffith avait préparée pour son *Catalogue raisonné des coléoptères de Bretagne.* Ce catalogue, pour des raisons qui nous sont inconnues était toujours resté à l'état de manuscrit;

(1) D. Œhlert, *Notes géologiques sur le département de la Mayenne,* page 15. Angers, 1882.

mais nous avons des raisons de croire qu'il résume avec assez d'exactitude, l'état des connaissances entomologiques en Bretagne jusqu'en 1877 (1).

« Jusqu'à présent, dit Griffith, il n'a été publié que deux ouvrages sur la faune coléoptèrique de Bretagne : l'*Histoire et description des insectes coléoptères du département de la Loire-Inférieure,* par M. Pradal, Nantes, 1859, et le *Catalogue des coléoptères d'Ille-et-Vilaine,* par l'abbé de la Godelinais et M. André, publié dans les mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles du département d'Ille-et-Vilaine, 1865.

« Les catalogues départementaux sont, sans contredit, d'une grande utilité; mais, les limites départementales sont souvent tout à fait arbitraires et ne peuvent avoir, en conséquence, aucune influence sur la faune ou sur la flore, si le sol est le même que dans les départements limitrophes. J'ai donc pensé qu'il ne serait pas inutile de dresser un catalogue des coléoptères jusqu'ici observés dans les cinq départements qui forment l'ancienne province de Bretagne; non seulement parce que la presqu'île armoricaine est la terre la plus occidentale de France, mais parce qu'elle offre, à cause de son sol granitique, un contraste frappant avec les autres parties du nord de la France.

« Dans le chapitre magistral traitant de géographie (2). M. Fauvel (3) divise la faune gallo-rhénane en quatre régions : septentrionale, centrale, méridionale et océanique. La région septentrionale, celle qui nous occupe, est subdivisée en deux sous-régions : la sous-région rhénane et la sous-région neustrienne. Dans la dernière se trouve la Bretagne et le savant auteur en écrit ainsi (4) :

« La faune armoricaine est également curieuse et frappe par le contraste subit qu'elle offre avec celle dite des environs de Paris. Les espèces multipliées du terrain calcaire qu'on recueillait tout à l'heure disparaissent et ne sont plus représentées que par un petit nombre de formes; nous sommes sur le sol schisteux et bientôt sur le granit, toujours pauvre en insectes et en plantes. Ces landes, ces bruyères

(1) C'est notre ami M. T. Bézier, conservateur du Musée d'histoire naturelle de la ville de Rennes, qui, avec son amabilité habituelle nous a signalé ce manuscrit et nous a fourni les moyens de l'utiliser.

(2) Lu à la réunion des sociétés savantes à la Sorbonne, le 1er avril 1864.

(3) *Faune gallo-rhénane,* vol. I, page 22.

(4) Nous rappelons que S. W. Griffith était d'origine anglaise, ce qui explique la tournure de cette phrase.

arides, ces forêts froides et humides, où se montrent à nu les roches primitives du globe, n'on reçu qu'une population végétale et animale restreintes; c'est la rude et morne région par excellence. Mais cette pauvreté et cette spécialité même de productions ont leur charme, et l'ami de la science ne considère pas sans intérêt cette antique Bretagne, presque séparée du monde entomologique, et qui, peut-être, lui ménage dans l'avenir des découvertes inespérées (A. Fauvel, page 31).

« Mais, si notre faune est pauvre à cause de son sol schisteux et granitique, n'oublions pas que la Bretagne est baignée de trois côtés par la mer et possède un long littoral varié de roches primitives et de plages sablonneuses; la région océanique, donc, nous fournit son contingent, contingent d'autant plus intéressant par suite du changement de température du au Gulf-Stream qui se fait sentir sur nos côtes.

« Comme je l'ai déjà dit, il n'existe jusqu'à présent, à ma connaissance du moins, que deux essais sur la faune coléoptèrique de la Bretagne, l'un traitant du département de la Loire-Inférieure, l'autre du département d'Ille-et-Vilaine. Néanmoins, des recherches ont été faites sur d'autres points. Grâce aux recherches patientes de M. Taslé, du docteur Fouquet et du général Pradier, malheureusement enlevés tous les trois dernièrement à la science, le premier nommé a pu dresser une liste des coléoptères observés dans le département du Morbihan (2), et les fruits de mes chasses pendant quatre ans, dan le même département, m'ont permis d'y ajouter un nombre considérable d'espèces. J'ai pu aussi ajouter bon nombre d'espèces au catalogue d'Ille-et-Vilaine, soit par suite de mes propres chasses, pendant les quatre ans que j'ai habité Rennes, soit par les renseignements bienveillants que m'a donnés M. René Oberthür. Il n'en est pas de même pour les autres départements, c'est-à-dire les Côtes-du-Nord et le Finistère; j'ai eu à réunir les notes puisées pendant cinq ans dans diverses publications à ce que j'ai pu apprendre par des envois de mes correspondants.

« Pour ce qui concerne l'ordre des familles, j'ai suivi l'ordre adopté par Jacquelin-du-Val dans son *Catalogue des coléoptères d'Europe* (1868); et, pour ce qui concerne l'ordre des genres et la nomenclature

(2) Une copie de cette liste, remaniée et augmentée par moi, se trouve dans les archives de la Société philomatique du Morbihan.

des espèces, le *Catalogue des coléoptères de France et de la faune gallo-rhénane* par M. Maurice des Gozis (1875), parce que, dans cet ouvrage, la loi de priorité est respectée, suivant l'avis de la plupart des entomologistes d'aujourd'hui.

« Je dois bien des remerciements à M. E. Hervé, de Morlaix, qui non-seulement m'a envoyé bon nombre d'espèces de son voisinage, mais qui a eu la complaisance de revoir un nombre considérable de mes Staphylinides, famille qui offre tant de difficultés au point de vue de la détermination exacte des espèces; à M. René Oberthür pour les bonnes indications qu'il a bien voulu me donner sur les environs de Rennes; à M. J. Révelière, auquel je suis redevable de presque tous les renseignements que j'ai pu me procurer sur les Psélaphides et les Scydménides, et à MM. Boyer et Rémy, de Lorient, qui m'ont fait plusieurs envois riches en espèces de la zone maritime.

IV

Voici maintenant, pour les treize départements du massif breton, la liste des documents que nous avons consultés ou dont l'existence nous a été indiquée. Cette liste est incomplète, nous le savons; aussi prions-nous avec instance tous les naturalistes que cette question intéresse de vouloir bien nous aider à l'étendre et à la compléter (1).

1. Ille-et-Vilaine

DOCUMENTS ÉCRITS : 1° De la Godelinais et André, *Catalogue des coléoptères d'Ille-et-Vilaine. (Mémoires de la Soc. des sciences phys. et nat. d'Ille-et-Vilaine,* 1865.)

2° W. Griffith, *Catalogue raisonné des coléoptères observés jusqu'ici en Bretagne,* 1877. *(Manuscrit du Musée de Rennes.)*

3° R. Oberthür, *Coléoptères récoltés en Ille-et-Vilaine. (Ann. entomol.,* 1875, p. 86; 1876, p. 99; 1877, p. 86.)

(1) Nous ne mentionnons, dans cette liste, que les travaux relatifs aux coléoptères.

4° C. E. Leprieur, *Coléoptères des environs de Cancale. (Bull. de la Soc. entom. de France,* 1876, p. CLXVI, CLXXVI, CCXVI.)

5° A. Fauvel, *Coléoptères capturés en Bretagne. (Ann. entomol.,* 1880, p. 102; 1881, p. 92.)

6° Le Boul, *Catalogue des coléoptères les plus communs de la France, avec leur habitat et leur saison.* (Manuscrit. Communication bienveillante de l'auteur.)

COLLECTIONS : W. Griffith, au Musée de Rennes. M. René Oberthür (une des collections les plus importantes du monde). L. Bleuse, Le Boul, André, Musée de Rennes. Laboratoire de zoologie de la Faculté des sciences. Cette collection renferme quelques types des plus intéressants dus à la liberalité de M. René Oberthür. C. Houlbert, *Coléoptères mayennais.* M. Kerforne, maître de conférences à la Faculté des sciences.

2. Finistère

DOCUMENTS ÉCRITS : 1° E. Hervé, *Notes entomologiques. Enumérat de quelques espèces intéressantes de la faune entomologique des environs de Morlaix. (Bull. de la Soc. d'études scientif. du Finistère,* I, 1879-80, p. 54-58.)

2° E. Hervé, *Notes entomologiques. (Bull. de la Soc. d'études scientif. du Finistère,* 1879, t. III, 1er fasc., p. 145-148; 1882, t. IV, 1er fasc., p. 73-75.)

3° E. Hervé, *Enumération des insectes des genres Harpalus et Amara, recueillis aux environs de Morlaix. (Bull. de la Soc. d'études scientif. du Finistère,* 1883, t. V, 1er fasc., p. 122-124.)

4° E. Hervé, *Description d'une nouvelle espèce de Scydmenus* (Neuraptes Hervei). *(Bull. de la Soc. d'études scientif. du Finistère,* 1884, t. VI, 1er fasc., p. 39-41.)

5° E. Hervé, *Catalogue des coléoptères du Finistère. (Bull. de la Soc. d'études scientif. du Finistère.* Morlaix, 1885-1892, avec supplément in-8°, p. 132.)

6° Docteur Ch. Coquerel, *Notes pour servir à l'histoire del Æpus Robini et description de sa larve. Obs. faites à Brest. (Ann. de la Soc. entomol. de France,* 1850, p. 529-532, pl. 6, n° III.)

7° H. Lucas, *Coléoptères recueillis aux environs de Roscoff. (Bull. de la Soc. entomol. de France,* 1870, p. LV.)

COLLECTIONS : M. E. Hervé, à Morlaix.

3. Morbihan

DOCUMENTS ÉCRITS : 1° Taslé, *Liste des coléoptères observés dans le département du Morbihan.* (Manuscrit. *Archives de la Soc. polymathique du Morbihan,* 1873.)

2° Fouquet, *Catalogue des Carabiques du Morbihan. Catalogue des Hydrocanthares du Morbihan.* (Insérés tous les deux dans les *Annales de la Soc. linnéenne d'Angers,* 1874.)

3° W. Griffith, *Catalogue des coléoptères jusqu'ici observés dans la presqu'île armoricaine.* (Manuscrit. *Archives de la Soc. polymathique du Morbihan,* 1875.)

4. Côtes-du-Nord

DOCUMENTS ÉCRITS : 1° H. Lucas, *Larve et nymphe de l'Opatrum sabulosum, observées à Portrieux. (Bull. de la Soc. entomol. de France,* 1870, p. LXXXII.)

2° René Oberthür, *Sur les Carabus auronitens de la Forêt-de-Lorges. (Bull. de la Soc. entomol. de France,* 1884, p. CXLL-CXLVIII.)

5. Loire-Inférieure

DOCUMENTS ÉCRITS (1) : 1° Ed. Richer, *Voyage pittoresque dans le département de la Loire-Inferieure.* Nantes, 1823.

2° Ed. Richer, *Compte-rendu de l'état de l'histoire naturelle en Bretagne. (Lycée armoricain,* 1826, t. VII, p. 12.)

3° J. Pradal, *Histoire et description des insectes coléoptères du département de la Loire-Inférieure. (Ann. de la Soc. académique de Nantes.* 1859, t. XXX, p. 224-436.)

4° Ch. Ménier, *Récit d'une invasion de Silvanus unidentatus à Riallé. (Ann. de la Soc. académ. de Nantes,* 1877.)

5° Alb. Fauvel, *Compte-rendu de l'excursion faite par la Société française d'entomologie dans la Loire-Inférieure et la Vendée, en 1883. (Revue d'entomologie.* Caen, 1885, t. IV.)

(1) La plupart des documents bibliographiques indiqués ici, nous ont été fournis par le *Catalogue des coléoptères de la Loire-Inférieure* de M. J. Péneau.

6° Ad. Dollfus, *Les plages du Croisic. Compte-rendu d'une excursion sur ces plages.* (*Feuille des jeunes naturalistes,* Paris, 1887, p. 18-93.)

7° J. Dominique, *Chasses dans la Loire-Inférieure. Sur un vol de Harpales.* (*Bull. Soc. scient. de l'Ouest de la France,* 1896, t. VII, p. 57 et 311.)

8° L. Bureau, *Coup d'œil sur la faune du département de la Loire-Inférieure; les insectes.* (*Assoc. franç. pour l'avancem. des sciences. Congrès de Nantes,* 1898, p. 87.)

9° L. Bureau, *Le Lycte canaliculé et les ravages qu'il fait dans les parquets et autres bois ouvrés.* (*Bull. Soc. sciences nat. de l'ouest de la France.* Nantes, 1900, t. X, p. 92.)

10° J. Péneau, *A propos de l'invasion d'un quartier du port de Nantes par Dermestes vulpinus.* (*Bull. Soc. scien. nat. de l'ouest,* 1903, 2e serie, t. III, p. 48.)

11° J. Péneau, *Coléoptères intéressants des environs de Nantes.* (*Bull. Soc. sciences nat. de l'ouest,* 1905, 2e serie, t. V, p. 101.

12° J. Péneau, *Catalogue des coléoptères de la Loire-Inférieure.* (*Bull. Soc. scien. nat. de l'ouest de la France,* 1906-1909, 2e serie, t. VI, VII, VIII et IX.)

M. J. Péneau indique encore, dans la préface de son *Catalogue,* p. 121 à 125, un certain nombre de Notules concernant la découverte de coléoptères intéressants et publiées dans l'*Annuaire entomologique de Fauvel,* 1878, 1880, 1881; la *Feuille des jeunes naturalistes* et *Miscellanea entomologica.*

Collections : Collection des coléoptères de Pradal, au Musée de Nantes.

Collection provenant des dons de MM. Citerne, Ed. Bureau, Chauvel, Piel de Churcheville, etc.

Collection de M. Godart.

Collection de M. Maurice de la Roche-Macé.

Collection de M. Joseph Péneau.

Musée de Nantes : Collection régionale de coléoptères.

6. Mayenne

Documents écrits : 1° A. de Marseul, *Découverte de l'Orchestes G-maculata à Fougerolles-du-Plessis.* (*Bull. de la Soc. entom. de France,* 1868, p. LXXVI.)

2° A. de Marseul, *Insectes nuisibles aux plantes potagères dans la Mayenne. (Bull. de la Soc. entom. de France,* 1870, p. LXIX.)

3° E. Labbé, *Catalogue des coléoptères recueillis aux environs de Laval pendant les années 1890-91-92-93.* (Manuscrit. Communication bienveillante de l'auteur.)

4° Abbé Nuque, *Liste des Cérambycides recueillis dans le nord du département de la Mayenne.* (Manuscrit contenant d'intéressants détails sur l'habitat des Longicornes. Communication bienveillante de l'auteur.)

5° C. Houlbert, *Liste des coléoptères observés dans les cantons d'Evron et de Sainte-Suzanne.* (Manuscrit, 1885.)

6° J. Daniel, *Liste des coléoptères observés aux environs de Chémeré-le-Roi.* (Manuscrit. Communication bienveillante de l'auteur, 1903.)

Collections : M. Labbe, docteur en pharmacie à Laval. M. l'abbé Nugue à Couptrain. M. Louis Bignon à Lassay. J. Daniel, percepteur à Chémeré-le-Roi. C. Houlbert, à Rennes.

7. Maine-et-Loire

Documents écrits : 1° Béraud, *Liste des coléoptères trouvés par Mme de Buzelet. (Mém. de la Soc. d'agricul. sciences et arts.* Angers. 1853.)

2° Courtilles, Ackermann, P. Lambert, *Catalogue des coléoptères du Summerais. (Ann. de la Soc. limiéenne de Maine-et-Loire.* Angers. 1857.)

3° De Roman, *Liste des coléoptères de sa collection et de celle de M. de la Perraudière. (Ann. de la Soc. lim. de Maine-et-Loire.* Angers. 1863-64-65.)

4° Millet de la Turtaudière, *Indicateur de Maine-et-Loire. (Notes sur les insectes de tous les ordres,* 1864.)

5° Millet de la Turtaudière, *Faune des invertébrés du département de Maine-et-Loire,* 1870, t. I et II, in-8°. Angers.)

6° J. Gallois, *Matériaux pour une faune entomologique de Maine-et-Loire. (Bull. de la Soc. d'études scient. d'Angers,* 1872-85.)

7° J. Gallois, *Excursion entomologique à Baugé. (Bull. de la Société d'études scien. d'Angers,* 3e année, 1873, p. 54-60.)

8° J. Gallois, *Les insectes destructeurs de nos meubles. (Bull. de la Soc. d'études scient. d'Angers,* t. IV, 1876.)

9° J. Gallois, *Catalogue des coléoptères de Maine-et-Loire. (Bull. de la Soc. d'études scient. d'Angers,* 1888-90.)

10° R. de la Perraudière, *Note sur les coléoptères d'Anjou. Longicornes et Lamellicornes.* (Manuscrit très intéressant contenant de nombreuses observations biologiques. Communication bienveillante de l'auteur.)

COLLECTIONS : Collection de M[me] de Buzelet, musée d'Angers.

Collection de M. de Romans, musée d'Angers.

Collection de M. de la Perraudière, musée d'Angers.

8. Vendée

DOCUMENTS ÉCRITS : 1° A. Fauvel, *Compte-rendu de l'excursion faite par la Société française d'entomologie dans la Loire-Inférieure et la Vendée, en 1883. (Revue d'entomologie.* Caen, 1885, t. IV.)

2° Ch. Blaud, *Coléoptères de la Vendée. (Revue des sciences naturelles de l'ouest,* 1895, t. V, p. 1.)

9. Manche

DOCUMENTS ÉCRITS : 1° L. Reiche, *Sur les coléoptères des environs de Granville. (Bull. de la Soc. entom. de France,* 1858, p. CLXXII.)

2° A. Fauvel, *Compte-rendu entomologique de l'excursion limiéenne de Normandie,* 1869-70, t. V.)

3° A. Fauvel, *Compte-rendu de l'excursion limiéenne à Jobourg et à Gatteville. (Bull. de la Soc. limiéenne de Normandie,* t. VIII, 1874, p. 487 et 495.)

4° M. Girard, *Insectes des environs de Granville. (Bull. de la Soc. entom. de France,* 1873, p. CLXXXVI et CCVII.)

5° J. Bourgeois, *Sur un Chrysomélide de la Manche (Granville). (Bull. de la Soc. entom. de France,* 1879, p. LXXIII.)

6° F. Nicollet, *Liste des coléoptères trouvés dans les environs de Cherbourg,* 1892-93., t. IX, p. 53-78)

7° E. Monnot, *Liste des coléoptères observés aux environs de Coutances.* (Manuscrit, 1900.)

COLLECTIONS : M. E. Monnot à Bourges (cher).

10. Orne

(Arrondissements de Domfront, Argentan et Alençon)

DOCUMENTS ÉCRITS : 1° L. Bédel, *Quelques coléoptères de l'Orne. (Bull. de la Soc. entom. de France,* 1874, p. CLXXIV.)

2° L. Bédel, *Coléoptères de Lhome-Chamondot (Orne). (Bull. de la Soc. entom. de France,* 1884, p. CXIII.)

3° A. Dupont, *Les Carabes de l'Orne. (L'ami des sciences naturelles,* n° 6. Rouen, 1894, p. 65.)

4° A. Dupont, *Liste des Cérambycides recueillis dans l'Orne.* (Manuscrit contenant une foule de remarques intéressantes, 1903. Communication de l'auteur.)

5° R. Le Sénéchal, *Catalogue des coléoptères de la famille des Carabiques recueillis dans le département de l'Orne. (Bull. de la Soc. lim. de Normandie,* p. 3-43, 1889.)

COLLECTIONS : MM. A. Dupont à Montmerrey. Raoul Le Sénéchal au Merlerault.

11. Deux-Sèvres

(Arrondissements de Bressuire et de Parthenay)

DOCUMENTS ÉCRITS : ...

COLLECTIONS : ...

12. Calvados

(Arrondissements de Vire et de Falaise)

DOCUMENTS ÉCRITS : 1° L. Bédel, *Sur quelques coléoptères du Calvados. (Bull. de la Soc. entom. de France,* 1873, p. CXCIII.)

2° H. Lucas, *Coléoptères du Calvados. (Bull. de la Soc. entomol. de France,* 1876, p. CLXXVIII; 1878, p. 241.)

3° M. Girard, *Quelques excursions entomologiques sur les dunes normandes (Calvados). (Bull. de la Soc. entomol. de France,* 1878, p. 241.)

4° A. Fauvel, *Annuaire entomologique.* Caen, 1873 à 1881. Tout paru. (Chaque année renferme un chapître très intéressant consacré

aux espèces nouvelles ou non encore signalée dans les divers départements de la France.)

5° A. Fauvel, *Revue d'Entomologie*. Caen, depuis 1882. (Revue fort précieuse avec articles de fonds et où sont résumées chaque année, avec une grande autorité, toutes les questions se rapportant à l'entomologie.)

COLLECTIONS : M. A. Fauvel, à Caen.

13. Sarthe

(Arrondissements de Sablé, Brulon, Sellé-le-Guillaume et Fresnay)

DOCUMENTS ÉCRITS : 1° E. Monnot, *Catalogue des coléoptères de la Sarthe. (Bull. de la Soc. d'Agr. sciences et arts,* p. 24, in-8°. Le Mans, 1883.)

COLLECTIONS : M. E. Monnot à Bourges, Cher.

V

A la suite des documents laissés par Griffith, et de ceux, tant fauniques que bibliographiques, recueillis par nos soins en Bretagne depuis 1903 et énumérés ci-dessus, je me bornerai seulement, en terminant, à signaler les lacunes qui existent encore dans notre documentation et à établir le bilan des publications de la *Faune entomologique armoricaine.*

1° En ce qui concerne les observations locales, nous ne possédons que des indications éparses et très peu nombreuses, relatives à la distribution des insectes dans les départements suivants : Côtes-du-Nord, Deux-Sèvres et Vendée. Nous nous permettons donc d'insister, près de nos collègues entomologistes habitant ces régions, pour qu'ils veuillent bien, par des observations méthodiques et suivies, nous aider à établir la récensement complet des insectes armoricains.

2° En ce qui concerne notre publication, dix fascicules importants de la *Faune entomologique armoricaine* ont déjà paru dans le *Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'ouest;* pour trois autres, les manuscrits sont terminés et prêts à être livrés à l'impression.

Six de ces fascicules concernent les coléoptères, ce sont :

1° C. Houlbert et E. Monnot, *Généralités sur les coléoptères : Cérambycides* (76e famille), VIII + 96 pages, 146 figures, 1904; Le même, 2e édition, 1909.

2° C. Houlbert et E. Monnot, *Coléoptères : Cicindélides* (1e famille), 11 pages, 9 figures, 1905.

3° C. Houlbert et E. Monnot, *Coléoptères : Carabides* (2e fam.), 345 pages, env. 268 figures, 1908-10.

4° C. Houlbert et L. Bétis, *Coléoptères : Clérides* (52e fam.), 22 pages, 45 figures, 1905.

5° C. Houlbert et L. Bétis, *Coléoptères : Méloïdes* (65e fam.), 36 pages, 69 figures, 1905.

6° C. Houlbert et E. Monnot, *Coléoptères : Lamellicornes* (43e et 44e fam.), 1910, en cours de publication.

Trois fascicules se rapportent aux Hémiptères.

7° J. Guérin et J. Péneau, *Hémiptères : Pentatomides, Coréides, Bérytides* (1e, 2e et 3e fam.), XVIII + 94 pages, 172 figures, 1905.

8° J. Guérin et J. Péneau, *Hémiptères : Lygdéides* (4e fam.), 84 pages, 166 figures, 1906.

9° J. Guérin et J. Péneau, *Hémiptères : Familles des Phymatides, Aradides, Hébrides, Réduvides, Cimicides*, 3e fascicule, en cours de publication.

Prochainement nous espérons même pouvoir commencer la publication d'un important fascicule concernant les Lepidoptères de Bretagne, avec la collaboration de M. Charles Oberthür, le savant lépidoptérologiste rennais, dont l'autorité est universelle.

Enfin, je me plais à espérer que cette brève communication portera quelques fruits et qu'elle encouragera les jeunes, ceux pour qui les œuvres de la nature conservent encore quelque beauté, à joindre leurs efforts aux nôtres pour la réalisation de l'œuvre commencée.

Tous les entomologistes qui se sont appliqués à dresser des catalogues régionaux savent combien cette tâche est ingrate; on y rencontre souvent des difficultés insurmontables; c'est pourquoi nous ne nous excusons même pas des lacunes et des inexactitudes involontaires qui peuvent, et qui pourront encore à l'avenir être relevées dans nôtre travail. Nous demandons seulement à ceux qui ont le bonheur d'être mieux documentés que nous, de vouloir bien nous faire part de leurs observations; nous nous empresserons d'en tenir compte dans la mesure du possible.

Cela dit, nous tenons encore à rappeler que la *Faune entomologique*

armoricaine, n'a pas la prétention d'être un ouvrage définitif; c'est un essai, le premier en date sur une région relativement vaste et intéressante à plus d'un point de vue. Nous espérons bien que d'autres, dans l'avenir, complèteront ce travail et le perfectionneront.

Quant à nous, fiers d'avoir été des premiers à oser le tenter, nous réclamons instamment la bienveillance de tous nos collègues, s'il ne leur plaît pas de nous accorder leur approbation et leurs encouragements.

Je ne veux pas terminer cette communication sans rendre un juste hommage aux collaborateurs zélés qui ont bien voulu faire bénéficier notre travail de leurs loisirs et de leur expérience.

Je veux tout d'abord citer M. E. Monnot, le coléoptériste distinguée, petit-fils de l'illustre Berce, qui sait analyser avec tant de pénétration et de clarté les espèces critiques de notre faune.

M. L. Bétis, pharmacien au Muy (Var) qui, en plus de ses observations fauniques sur les Hétéromères, a bien voulu assumer la lourde tâche de tenir constamment nos catalogues au courant des découvertes nouvelles.

MM. J. Guérin et J. Péneau, dont les recherches sur les Hémiptères bretons, vont sans aucun doute ramener l'attention des entomologistes vers ce groupe jusqu'ici trop négligé.

J'adresserai enfin les très vifs remerciements du comité de la faune à MM. Charles et René Oberthür, toujours si bienveillants pour nous, ainsi qu'à tous ceux qui, de près ou de loin, ont bien voulu s'intéresser aux progrès de l'entomologie armoricaine.

C. HOULBERT,

Professeur à l'École de médecine et de pharmacie;
Correspondant du ministère de l'instruction publique
à Rennes (France).

ESTUDIO GEOLÓGICO DE NUESTRO CONTINENTE [1]

(NOTAS)

Á la Sociedad geológica de Londres, creada en 1807, se debe la iniciativa del sistema de investigación que sirviera para fijar sobre sólidos cimientos la historia de la Tierra. Sus miembros fueron los primeros en comprender la necesidad del estudio sistemático de los terrenos, sentando las bases de la clasificación de las formaciones por el estudio del *secundario,* cuya nomenclatura, con pequeñas diferencias, es adoptada por el mundo científico.

Cuvier, Brongniart y Deshayes, siguiendo el sendero trazado, establecieron la clasificación de los terrenos terciarios de París y sus relaciones con el vicentino de Italia, dando á conocer un número considerable de fósiles, cuyo estudio, relacionado á la anatomía comparada elevada ya al rango de ciencia, sirviera al gran Cuvier para fundar la paleontología, el apoyo más firme de la historia de la Tierra.

Al gran Humboldt debemos, más tarde, el cuadro de la clasificación de los materiales de nuestro globo, dejando establecida de esta manera la serie cronológica de las formaciones y creando la estratigrafía que, con la paleontología, constituyen la base fundamental de la geología.

Á la Europa, punto inicial de este movimiento científico y hoy la región mejor estudiada del globo del punto de vista geológico, siguieron los Estados Unidos de Norte América, que después de ella, es el

(1) Trabajo presentado al Congreso Científico Internacional Americano.

país mejor conocido geológicamente, á pesar de la extensión de su territorio.

La Argentina ha seguido con poca diferencia la senda de los demás estados del continente; su progreso geológico es también limitado; los trabajos de investigación que tiene realizados, de positiva importancia, se relacionan al *cenozoico;* trabajos éstos de indiscutible mérito y de gran esfuerzo por su enorme labor, que han suministrado intensa luz sobre las formaciones *cuaternaria* y *terciaria;* que han puesto de manifiesto errores, destruído muchas hipótesis y aclarado puntos obscuros y dudosos sobre la historia y evolución de los seres extinguidos durante esos dos grandes períodos de la Tierra, y que despiertan, con justa razón, el interés de todas las corporaciones sabias del mundo. En la sección de antropología del Congreso Científico Internacional Americano se presentaron temas relacionados con ellos, de la más alta importancia.

En cuanto á otras formaciones se han llevado á cabo trabajos muy apreciables por distinguidos geólogos y paleontólogos; pero éstos se relacionan únicamente á trabajos parciales, á investigaciones aisladas, al estudio de estratos discontinuos encontrados por accidente en distintas exploraciones, á la determinación de fósiles recogidos aquí y allá por naturalistas ó curiosos, nada que responda á un plan trazado, que represente un trabajo sistemático de estratigrafía general estudiando la representación en serie de los terrenos, nada que contribuya á fijar el jalón ó punto de partida que pueda servirnos para realizar paulatinamente en el país el estudio de correlación, detenido y completo, de todas sus formaciones, para la confección de su mapa geológico.

Relativamente al estudio de los terrenos más antiguos, contamos con trabajos de positiva importancia, realizados por ilustrados profesores y otros hombres de ciencia del país y extranjeros; pero, sosteniendo mi tesis, tales trabajos no aportan, en mi concepto, más que investigaciones locales de valor relativo y sus fósiles no siempre han sido bien determinados; porque la distinción y clasificación que es de suyo tan delicada, dice De Launay, en muchos casos está librada al criterio preconcebido del sabio.

Un distinguido hombre de ciencia americano, el doctor Lisson, decía en un trabajo sobre amonitas del Perú, presentado al último Congreso científico latino-americano celebrado en Chile, que, « dado el momento de la evolución científica de nuestro continente, lo que urge es inventariar y dar á conocer con descripciones técnicas, el abundante

material de su paleontología; establecer relaciones filogenéticas entre sus más importantes fósiles y anotar poco á poco la fauna de sus pisos». Tal proposición en rigor está en desacuerdo con los principios de evolución científica que evoca.

Son bien conocidas á este respecto las controversias suscitadas á propósito de la edad de algunos pisos ú horizontes paleontológicos del cretáceo y jurásico, motivadas por la distinta manera de apreciar la localización de un fósil. Hemos visto que fósiles relacionados por unos á la fauna del *kimerígico*, otros los comprendían en la del *aptiano*; en una palabra, los fósiles del cretáceo y jurásico, viviendo en nuestras formaciones en continua discordancia estratigráfica, debido tal hecho sin duda alguna, á la falta de estudios de los sedimentos en su orden de superposición. El ilustre naturalista doctor Adolfo Doering, miembro de la Comisión científica de la expedición al Río Negro. decía á este respecto en su informe que: «El surgimiento periódico ó secular de grandes cadenas serráneas; las frecuentes, y á veces enormes acciones volcánicas consecutivas; la traslación de las costas oceánicas, ó sea la emersión de tierra firme alrededor de las islas continentales, y los cambios profundos que semejantes evoluciones debían provocar necesariamente sobre el clima, las condiciones hidrográficas, etc., de los distintos continentes, no pueden haberse verificado sin dejar hondas impresiones particulares de la naturaleza paleontológica y estratigráfica de las sedimentaciones del período en que sucedieron: produciendo horizontes naturales con sus faunas distintas, con límites que nos son en extremo útiles para la clasificación natural de las formaciones contiguas de un complejo continental».

Más de un cuarto de siglo ha dedicado al estudio de la fauna fósil de Chile, el ilustre y laborioso doctor Rodolfo A. Philippi, cuya pérdida es por todos lamentada, y, sin embargo, tan importante trabajo no aportó al país vecino el conocimiento completo de la estratigrafía de sus formaciones secundarias, y al afirmar tal hecho, sostengo que no hay quien pueda fijar en serio el horizonte local de las numerosas especies que ha determinado.

Para caracterizar la edad de un terreno no basta un fósil, se requiere un conjunto numeroso de ellos, porque la particularización de la variedad, es la que puede garantir el momento de evolución.

Así, pues, creo con los grandes maestros, que debemos iniciar estudios sistemáticos que nos permitan seguir sin interrupción la sucesión estratigráfica de los terrenos en forma escalonada y continua.

de manera que, como las hojas de un libro, pudiéramos sucesivamente estudiar estrato por estrato y recoger ó coleccionar todos los ejemplares fósiles de las faunas terrestres ó marinas que guardaran, agregándolos á los elementos mineralógicos de cada estrato y agrupándolos separadamente en el mismo orden de sucesión, para su examen y detenido estudio en el gabinete.

No es posible dado el estado actual de nuestros conocimientos, establecer satisfactoriamente relaciones filogenéticas, ni conocer el proceso de transformación de las especies señalado por su evolución progresiva, sin seguir este sistema.

Desgraciadamente nuestros trabajos tienen que ser lentos y de resultados precarios, puesto que carecemos de elementos de comparación y especialistas para el estudio de nuestra fauna malacólogica tan numerosa en nuestras formaciones como rica en especies nuevas, como carecemos también de elementos y especialistas para el estudio de su flora fósil. Remitir al especialista europeo los elementos de estudio coleccionados para su determinación, es aplazar indefinidamente la solución de nuestros trabajos, enajenando á la vez las pruebas documentales de su comprobación.

En virtud de los argumentos expuestos, me permito formular un voto : Que se presente al Congreso panamericano que concrete este propósito : Los estados sudamericanos estimularán ó iniciarán el estudio geológico de su suelo en forma sistemática, relacionándolo en lo posible con los trabajos que en el mismo orden se realicen en los estados vecinos ; estableciendo el intercambio de los trabajos realizados por cada uno para su conocimiento y estudio de correlación respectivo.

Antonio A. Romero,
Teniente coronel.

ADOPCIÓN DE UN IDIOMA INTERNACIONAL (1)

Una de las cuestiones de primordial interés para los sabios y técnicos del mundo entero es, puede afirmarse sin vacilaciones, la adopción de una lengua única de relación, que permita á cada uno limitar á dos solamente los idiomas de imprescindible conocimiento : el propio, y aquel que un acuerdo internacional reconociera como *idioma auxiliar*.

Desde luego, queda evidenciado el enorme obstáculo que la diversidad de idiomas opone al progreso en las relaciones ordinarias de los que viajan ; pero es sobre todo en las relaciones del pensamiento entre extranjeros cuando ese obstáculo aparece poco menos que insuperable; pues el desarrollo del intercambio de las ideas por medio de las revistas, los libros, los congresos, etc., pone al sabio y al técnico en relación con todas las nacionalidades á la vez. Para la documentación, el mismo grave inconveniente se hace sentir ; pues no pocas memorias publicadas en un idioma no internacional permanecen ignoradas, con gran perjuicio del autor y de los que podrían sacar buen provecho. Nadie podría poner en duda la inmensa ventaja que para los estudiosos representaría la publicación sistemática, en un solo idioma, del resumen de todos los trabajos científicos.

Son estas verdades de una evidencia tal, que en realidad no se explicaría á primera vista la causa que ha venido retardando ese acuerdo por tanto tiempo. La razón debe buscarse en el hecho de haberse esperado un acuerdo semejante como proveniente de los gobiernos ó de los pueblos, cuando son en vez los hombres de ciencia los únicos competentes para resolver definitivamente tales dificultades.

En efecto, son los hombres de ciencia los que más perjuicios reci-

(1) Relación del « Comité de la unión científica internacional » ; trabajo presentado al Congreso Científico Internacional Americano. La dirección de los *Anales*, en discordancia relativa con lo solicitado por dicho comité, tratará el mismo tema en un próximo número.

ben por ese estado de cosas, siendo también los más habilitados, por su cultura é independencia, para sobreponerse á las mezquinas pretensiones nacionalistas.

La cuestión del idioma internacional examinada del punto de vista general, suele dar lugar á controversias; pero encarado el asunto del punto de vista de las clases dirigentes tan sólo, se simplifica singularmente. En otra época, ya la alta sociedad europea había sabido obviar la dificultad lingüística adoptando de hecho el idioma francés; y las clases dirigentes modernas, más numerosas, han podido regularizar en lo posible sus relaciones internacionales mediante el uso indistinto de uno de los tres idiomas principales.

Aunque todo el mundo esté convencido que cada día se impone más la adopción de una lengua única para las relaciones internacionales, el temor del respectivo amor propio nacional paraliza á menudo las mejores voluntades. Es oportuno hacer notar aquí que todo esfuerzo intentado hasta el presente para amenguar las susceptibilidades nacionales en materia de idiomas en las reuniones internacionales han tenido un resaltado diametralmente opuesto al que se deseaba; pues la admisión en algunos congresos del italiano, del español, etc., como idiomas oficiales, ha tenido la rara virtud de suscitar en cada una de estas naciones y aun entre las de menor importancia, el deseo de hacer admitir igualmente su respectivo idioma nacional; lo que prueba suficientemente que con tan extrañas pretensiones hay la tendencia de embarcarse en una confusión lingüística que es la propia negación de todo internacionalismo.

No obstante, una reacción se opera felizmente contra esta política disolvente; varios congresos mantienen una estricta limitación al uso de los tres idiomas principales, y las protestas contra el aumento del número de los idiomas por admitirse en tales casos surgen cada vez más numerosas. Tan viva fué la oposición en Alemania cuando se decidió la admisión del italiano en el congreso de química de Roma en 1906, que bien puede decirse que se pagó muy cara esa débil satisfacción concedida á los italianos instruídos que conocen perfectamente el francés. En cuanto á los congresos de medicina, tan numerosos y frecuentes, puede aseverarse que lejos de caer en el error enunciado de la multiplicación de idiomas, muestran más bien una marcada tendencia á preferir uno sólo: el francés. En el congreso de medicina reunido en Budapest en 1909, una comisión, en que cada país estaba representado, instituída para organizar la enseñanza complementaria de los estudios de medicina, á pedido expreso de los delegados ingle-

ses, las deliberaciones, que habían comenzado en idioma alemán, fueron continuadas en francés.

En el congreso interparlamentario de Berlín, el príncipe Schoenach Carolatz pronunció en francés su alocución presidencial y el canciller del Imperio Alemán respondió en el mismo idioma, pudiendo agregar á ésto que los trabajos del congreso se hicieron casi todos en francés. Los trabajos de la conferencia internacional de la paz reunidos en La Haya se hicieron exclusivamente en idioma francés, lo mismo que se hará en la Unión interparlamentaria que se reunirá en Bruselas en el corriente mes.

Exigiendo las relaciones internacionales, sin pérdida de tiempo, la limitación del número de los idiomas oficiales, no sería exagerado pedir, en el interés común, á las naciones nuevas incorporadas á las transacciones internacionales, que acepten la costumbre ya establecida. Tomemos por ejemplo el caso típico del Japón. Es incuestionable que el desarrollo económico tan notable de este país ha podido efectuarse á expensas de la ciencia occidental que los japoneses asimilaron por medio de los idiomas inglés, alemán y francés; y no se le ocurriría ciertamente á un japonés de servirse de su propio idioma para comunicarse con el exterior. El caso tan característico del Japón debe hacer reconocer que la preferencia acordada á las tres lenguas principales es el resultado de los hechos consumados y contra los cuales no sería posible luchar. Por otra parte, en el estudio actual de este asunto toda la cuestión se reduciría á la elección de uno de los tres idiomas generalmente en uso sin la probable intervención de los de otras naciones; todo lo cual traería como consecuencia la eliminación de lo que se ha dado en llamar amor propio nacional, y la adopción definitiva, por mayoría de votos entre todas las naciones del mundo, de uno de esos tres idiomas.

En presencia de esta reconfortante perspectiva resulta mayor aún el contraste que presenta en la actualidad la lucha sin cuartel declarada entre los partidarios de la adopción de idiomas artificiales. La interesada agitación creada por editores parisienses acerca de algunos de estos idiomas, pudo hacer creer por momentos la probabilidad de resolver las dificultades á satisfacción de todos; pero la profunda escisión producida recientemente en el seno mismo de los partidarios del esperanto viene á confirmar una vez más las certeras previsiones de tantos estudios que con mucha anticipación anunciaron al fracaso seguro de tales idiomas.

Según M. Richard Lorenz, profesor de la Escuela politécnica de

Zurich y esperantista de nota, « el esperanto está muy lejos de presentar la solución de la cuestión. Todos los jefes inteligentes del movimiento esperantista se han formado de ello un juicio tanto más exacto cuanto mejor y con más perfección conocen dicho idioma ».

Ninguna de las doscientas lenguas artificiales creadas hasta el presente responde á las condiciones requeridas por un idioma internacional y no queda esperanza de que algunas de las que podrán proponerse en adelante pueda satisfacer á tales condiciones. No siendo posible agregar aquí las numerosas exposiciones que desde ha tiempo han aparecido sobre la materia, nos limitaremos á señalar dos memorias que resumen todas estas cuestiones y que aparecieron en la *Revue des Idées* del 15 de octubre de 1908 y del 15 de febrero de 1910.

Ya en dos épocas distintas de la historia (en los siglos XII y XVII), el idioma francés fué admitido en primer rango; y fué á pedido de Federico el Grande que Rivarol escribió su famosa memoria sobre la universalidad de la lengua francesa.

Entre los grandes beneficios de la evolución democrática moderna, se produjo no obstante una incidencia cuyos efectos fueron en cierto modo perjudiciales para la generalidad: fué la de dejar perder los beneficios del tácito acuerdo formado entre las aristocracias europeas para dotar al mundo de un mismo idioma auxiliar. El idioma francés queda sin embargo como lengua diplomática universal, siendo además adoptado como segundo idioma por la « Unión postal universal », por el « Comité international de medidas eléctricas », etc. Su analitismo, su claridad, la belleza de su literatura, todo contribuye á señalar á la lengua francesa como merecedora del primer rango entre los idiomas internacionales. Novicow en Rusia, Wells, Brereton en Inglaterra, Cameron en los Estados Unidos, Vising en Suecia, la proclaman como la más indicada; y ese es en general el juicio de todas las personas ilustradas y sinceramente deseosas de ver resuelto definitivamente el problema de los idiomas. Es oportuno agregar que el movimiento internacionalista que cada día se manifiesta con mayor fuerza, tiende á poner aun más de relieve la supremacía del idioma francés. En efecto sobre 112 asociaciones internacionales que poseen oficinas permanentes, 70 tienen su asiento en país de habla francesa (42 en Bruselas, 15 en París y 13 en Suiza), mientras que apenas hay 8 en Alemania y 3 en Inglaterra.

En virtud de las razones expuestas, solicitamos que el honorable Congreso científico internacional americano de Buenos Aires, adopte el siguiente voto :

Considerando: Que el aumento del número de idiomas oficiales admitidos en las reuniones internacionales conduciría sucesivamente á todas las demás nacionalidades á exigir la admisión de su respectivo idioma particular, mientras que el interés común exige al contrario que se reduzca al mínimum el número de los idiomas internacionales y si posible fuera elegir uno solo como idioma auxiliar;

Que el amor propio nacional respectivo no puede ser lesionado por el reconocimiento de la situación adquirida en el mundo por los tres idiomas principales, sobre todo si se manifiesta la intención de limitarse en el porvenir á uno solo de estos idiomas;

Que es á los hombres de ciencia á quienes pertenece manifestar su opinión acerca de la adopción del idioma auxiliar en las ciencias;

El Congreso científico internacional americano de Buenos Aires emite el voto de ver con agrado que los idiomas francés, inglés y alemán sean los únicos reconocidos oficialmente en las diversas reuniones internacionales, siendo dada la preeminencia al idioma francés:

Invita á las asociaciones científicas á emplear lo más comunmente posible el francés en sus relaciones con las asociaciones similares extranjeras;

Invita á las sociedades y revistas científicas á publicar un resumen en francés de todas sus memorias ó trabajos;

Solicita además de los hombres de ciencia y técnicos rehusar su apoyo á todo movimiento cuya tendencia fuera opuesta á la expresada en el presente voto.

El comité de acercamiento científico internacional para la adopción de un idioma auxiliar.

A. *Abetti,* directeur de l'Observatoire de Florence; *A. Andres,* professeur de zoologie à l'Université de Parme; *M. Ansiaux,* professeur de zoologie à l'Université de Bruxelles; *N. Apostolides,* professeur de zoologie à l'Université d'Athènes; *G. Barbieri,* professeur de chimie à l'Université de Ferrare; *M. Bedot,* professeur de zoologie à l'Université de Genève; *G. Bodgan,* professeur de médicine légale à l'Université de Jassy (Roumanie); *J. Bolívar,* professeur de zoologie à l'Université de Madrid; *L. Borri,* professeur de médicine légale à l'Université de Florence; *L. Bucalioni,* directeur de l'Institut

de botanique de Catane ; *P. Bajor,* professeur de morphologie à l'Université de Jassy (Roumanie) ; *O. Bujwid,* professeur d'hygiène à l'Université de Cracovie (Galicie) ; *P. Canalis,* professeur d'hygiène à l'Université de Gênes ; *J. Carneiro de Campos,* professeur d'anatomie à l'Université de Bahia (Brésil) ; *M. Catsaras,* professeur de neurologie à l'Université d'Athènes ; *F. Cavara,* directeur du Jardin botanique de Naples ; *A. Celli,* professeur d'hygiène à l'Université de Rome ; *Ch. Coquette,* professeur de physique au collège de Saint-Hyacinthe (Canada) ; *O. Chwolson,* professeur de mathématiques à l'Université de Saint-Pétersbourg ; *G. Clementi,* directeur de la clinique chirurgicale à l'Université de Catane : *N. Coculesco,* directeur de l'Observatoire de Bucarest ; *A. Corona,* professeur de physiologie à l'Université de Parme ; *L. Cosmovici,* professeur de zoologie à l'Université de Jassy (Roumanie) ; *F. da Costa Lobo,* professeur d'anatomie à l'Université de Coïmbre (Portugal) ; *P. da Cuhna,* professeur d'anatomie à l'Université de Lisbonne ; *J. Demoor,* professeur de physiologie à l'Université de Bruxelles : *E. di Mattei,* directeur de l'Institut d'hygiène à l'Université de Catane ; *V. Dvorak,* professeur de physique à l'Université de Agram (Autriche-Hongrie) ; *D. Eginitis,* directeur de l'Observatoire d'Athènes ; *Cl. Fermi,* professeur d'hygiène à l'Université de Sassari (Sardaigne) ; *G. Ferrero,* historien à Turin ; *J. Fürstenhoff,* professeur de l'extension universitaire à Bruxelles : *E. Galvagni,* Chef de clinique médicale à l'Université de Modène ; *G. Gatterani,* professeur de zoologie à l'Université de Camerino (Italie) ; *Girard,* directeur du musée du Roi à Lisbonne : *P. Gravé,* professeur de matématiques à l'Université de Jurjew (Livonie) ; *Hermitte,* directeur-général des mines à Buenos Aires (R. Argentine) ; *G. Horvath,* directeur de la section zoologique du musée à Buda-Pesth ; *A. Kauliabko,* profeseur de physiologie à l'Université de Tomsk (Sibérie) ; *J. Laflamme,*

professeur de géologie à l'Université Laval, à Québec (Canada); *J. Lebedinsky,* professeur de zoologie à l'Université d'Odessa (Russie); *Magalhaes,* professeur à la Faculté de médicine à l'Université d'Oporto (Portugal); *G. Marinesco,* professeur de neurologie à l'Université de Bucarest; *F. Mattozo-Santos,* directeur du musée zoologique à l'Université de Lisbonne; *G. Mittag-Leffler,* professeur de mathématiques à l'Université de Stockholm; *G. Mitzopoulos,* professeur de géologie à l'Université d'Athènes; *E. Morselli,* directeur de clinique à l'Université de Gênes; *I. Novicow,* publiciste à Odessa; *R. Pampanini,* directeur de l'institut de botanique à l'Université de Florence; *N. Paulesco,* professeur de physiologie à l'Université de Bucarest; *P. Pelseneer,* membre de l'Académie de Belgique à Gand; *M. Pozzi-Escout,* professeur à l'Ecole nationale d'agriculture à Lima (Pérou); *Em. Racovitza,* sous-directeur du laboratoire Arago, à Paris; *V. Raffinetti,* professeur de mathématiques à l'Université de La Plata (R. Argentine); *M. Rajna,* directeur de l'Observatoire de Bologne; *G. Romiti,* professeur d'anatomie à l'Université de Pise; *P. Saccardo,* professeur de botanique à l'Universisité de Padoue; *J. Scoseria,* directeur de l'institut de chimie de l'Université de Montevideo (Uruguay); *P. Sollier,* directeur du sanatorium de Boulogne-sur-Seine; *G. Stanoëevitch,* profeseur de physique à l'Université de Belgrade (Serbie); *A. Suner,* profeseur de physiologie à l'Université de Barcelone (Espagne); *E. Tanzi,* professeur de neurologie à l'Université de Florence; *H. Van Laer,* professeur à l'École de mines du Hainaut, à Bruxelles; *F. Vediovskij,* professeur de zoologie à l'Université de Prague (Bohême); *M. Wilmotte,* membre de l'Académie de Belgique, à Bruxelles.

J. A. Fürstenhoff,
Secrétaire.
28, rue de Pologne à Bruxelles (Belgique).

DETERMINACIÓN

DE LA

INTENSIDAD DE COLORACIÓN DE LOS PIMENTONES

Y SU APLICACIÓN COMO BASE
PARA LA CLASIFICACIÓN DE LOS MISMOS (1)

—

No siempre al determinar la composición química de los diversos tipos de pimentones existentes en el comercio, se comprueba la calidad de ellos, de acuerdo con su análisis químico. En la mayoría de los casos, al efectuarlo, se obtienen resultados que no coinciden con la buena ó mala calidad de dicho producto y entonces hay que clasificarlos por el aspecto físico.

Como esta clasificación está basada en la mayor ó menor cantidad de extracto alcohólico, me he dedicado preferentemente á buscar un método que indique exacta ó aproximadamente la proporción de materia colorante contenida en los pimentones.

Empleando el procedimiento de extracción por medio del alcohol y calculando gravimétricamente la cantidad extraída, se obtiene un dato poco exacto, puesto que éste no concuerda en una serie de muestras diferentes, con la calidad de cada una y se llega casi siempre á considerar medianos á los buenos pimentones y buenos á los que en realidad son colocados como medianos en el comercio.

Ésto me ha inducido á creer que el alcohol no extrae únicamente los principios colorantes, sino otras substancias que nada tienen que ver con el poder tintóreo de los mismos.

En vista de ésto, he pensado que el método colorimétrico podría darnos la clave de un nuevo sistema de análisis de este producto, y con tal objeto he escogido entre las materias colorantes artificiales, la que me ha parecido presenta mayor semejanza en sus propiedades fí-

(1) Memoria presentada al Congreso internacional de medicina é higiene. Buenos Aires, 1910.

sicas con el extracto alcohólico de los pimentones. El orangé I en solución hidro-alcohólica presenta una coloración semejante á la de los extractos que nos ocupan, siendo una solución de ésta la que he empleado como solución tipo en los ensayos al colorímetro.

Este líquido tipo, ha sido preparado disolviendo un gramo de orangé I en 100 centímetros cúbicos de agua destilada y completando el volumen á 1000 centímetros cúbicos con alcohol á 95°. Al líquido así obtenido le he asignado después de filtrado, el valor 10 de una escala comparativa entre éste y los extractos alcohólicos por determinar.

Una vez preparado el líquido tipo en la forma indicada, se extrae por medio del alcohol los principios solubles contenidos en las muestras de pimentones que se ensayan, operando sobre 2 gramos de substancia y empleando en esta operación menos 100 centímetros cúbicos de alcohol.

El volumen del líquido con las materias extractivas en disolución se completa á 100 centímetros cúbicos, estando desde este momento en condiciones de ser utilizado para el ensayo comparativo que ha de dar el valor colorimétrico de los extractos en cuestión.

El ensayo al colorímetro debe efectuarse en la forma siguiente:

En uno de los recipientes del colorímetro de Duboscq, se colocan 10 centímetros cúbicos del líquido tipo y se dispone el cero del vernier de modo que coincida con el diez de la escala del aparato; inmediatamente se introducen en el otro recipiente, 10 centímetros cúbicos del extracto alcohólico preparado en la forma anteriormente indicada y se hace correr el vernier de la escala que corresponde á este recipiente, hasta que se observe que los dos semicírculos iluminados presentan igual coloración.

Igualados los tintes en el campo del colorímetro, se hace la lectura y se establece la proporción obteniéndose de esta manera la relación que existe entre el poder colorante del extracto alcohólico del pimentón analizado y el del líquido tipo.

Supongamos que el cero del vernier en el extracto ensayado, haya coincidido en colorímetro, con el número 20 de la escala correspondiente, entonces se hace la proporción siguiente:

$$20 : 10 :: 10 : x$$

y se diría que el índice colorimétrico de la muestra en cuestión es 5 (cinco).

En los ensayos que con este objeto he llevado á cabo, han coincidido siempre los resultados obtenidos, con las diversas calidades de

pimentones analizados, habiendo obtenido en los pimentones de buena calidad, índices mayores que 8 (ocho).

Aplicando el método colorimétrico expresado, podría también reducirse una clasificación racional de los pimentones para el comercio los cuales podrían ser divididos en cuatro grupos : pimentones ordinarios, medianos, buenos y superiores. Entre los pimentones de mala calidad estarían comprendidos todos aquellos cuyo índice colorimétrico fuera menor que 5. Entre los medianos, aquéllos cuyo índice variare entre 5 y 6,5; buenos pimentones podrían ser los que tuvieran un índice comprendido entre 6,5 y 8 y se reservaría la clasificación de superiores á todos aquellos que tuvieran un índice colorimétrico mayor que 8.

CONCLUSIONES

Al proponer el procedimiento de clasificación de los pimentones mediante el ensayo colorimétrico que tan brevemente he reseñado, ha sido con el objeto de abreviar los múltiples errores que con el análisis químico se cometen, puesto que éste, como he tenido ocasión de decir en párrafos anteriores, da para el extracto alcohólico cifras que no guardan relación con el poder colorante de la muestra.

Es natural que no debemos olvidar la importancia que representan para esta clasificación la cantidad de agua existente en cada uno de os pimentones, así como también el tanto por ciento de sales minerales contenidas y la cantidad de estas sales que no se disuelven en ácido clorhídrico.

Por eso es que al clasificar dicho producto, debemos tener en cuenta, además del índice colorimétrico, despreciando el dato de humedad en los casos que ésta haya sido determinada por desalojo del agua mediante el calor, puesto que en esta forma una gran parte de la esencia se descompone y es desalojada conjuntamente con el agua.

Si entre los pimentones á analizar hubiera algunos adulterados con colorantes artificiales. se sabe que la sola presencia de éstos basta para desecharlos.

Tales serían las bases de la clasificación comercial que propongo para los pimentones; sin desconocer que es artificial, creo que puede utilizarse con provecho y preferentemente sobre los métodos practicados hasta hoy, hasta tanto nuevas investigaciones permitan llegar á un procedimiento de determinacion más riguroso del extracto, en los diversos tipos de pimentones.

VARIEDADES

CONGRÈS INTERNATIONAL DES APPLICATIONS ÉLECTRIQUES, TURIN, 1911 (1)

A l'occasion de l'Exposition internationale de l'industrie et du travail qui sera ouverte à Turin, cette année, l'Association electrotechnique italienne et le Comité electrotechnique italien prennent l'initiative de convoquer un *Congrès international des applications de l'électricité,* qui aura lieu sous leurs auspices, entre le 9 et le 20 septembre prochain dans la ville susnommée.

Dans le but d'assurer sous tous les rapports la bonne réussite de ce congrès, on a constitué :

a) Un *comité d'honneur,* dont S. A. R. le Duc des Abruzzes a daigné agréer le haut patronnage, et qui est composé des ministres du royaume d'Italie pour l'instruction publique, les travaux publics, l'agriculture et le commerce, la guerre, la marine et les postes et télégraphes; des principales autorités locales, civiles et militaires ; des recteurs des universités et de l'ecole polytechnique ; des présidents de l'Académie des sciences et des principales autres sociétés techni-

(1) Nos complacemos en llevar a conocimiento de nuestros lectores la próxima realización de este Congreso internacional de la electricidad aplicada. El distinguido personal de la comision de organización, el programa preliminar i los interesantísimos temas oficiales establecidos por la comisión mencionada, permiten prever la importancia que revestirá este nuevo certamen científico industrial, al que no deben dejar de concurrir nuestros injenieros i nuestros industriales, por las útiles enseñanzas que podrán sin duda alguna recabar del mismo. *(La Dirección.)*

ques et scientifiques ; du président de l'Association electrotechnique italienne et du président et du secrétaire honoraire de la commission electrotechnique internationale ;

b) Un *comité d'organisation* formé de plusieurs des membres de la présidence de la Association electrotechnique italienne et du Comité electrotechnique italien ; des présidents et directeurs des plus importantes associations industrielles ; des présidents de tous les comités electrotechniques des nations étrangères ; enfin, des présidents des principales associations electrotechniques des pays qui ne possèdent pas encore un comité electrotechnique organisé ;

c) Une *commission exécutive*, qui comprend le président et plusieurs membres de la Association electrotechnique italienne, aussi que les représentants des principaux groupes industriels de la localité.

Chargé de la rédaction du programme du congrès, le Comité d'organisation s'est surtout attaché à lui faire donner à ses séances un caractère nettement international.

A cette préoccupation repond singulièrement la coïncidence de la première réunion de la Commission electrotechnique de Standardisation, qui aura lieu à la même époque — du 11 au 16 septembre — et rassemblera à Turin les délégués officiels des comités electrotechniques des diverses nations, parmi lesquels figurent des nombreuses et importantes notabilités de l'electrotechnique.

Il résulte des compte-rendus des délibérations du Comité d'organisation que celui-ci s'est assuré la coopération des présidents des comités electrotechniques et des associations techniques, c'est-à-dire d'éléments locaux de grande efficacité, pour la recherche des rapporteurs officiels, et qu'il n'épargne pas ses efforts pour que les nations, au sein desquelles l'electrotechnie est développée, prennent sous cette forme une part active au congrès.

Il s'est, en outre, occupé de fournir au Congrès un programme déterminé et complet de travaux, en rédigeant une liste de thèmes officiels à l'egard desquels il nommera des rapporteurs. L'ensemble des travaux qu'il s'assurera de cette manière devra constituer une sorte de noyau autour duquel s'adjoindront, il en a déjà l'assurance, de nombreuses communications originales, qui présenteront de leur propre initiative, les membres du Congrès.

Par la présente, il s'adresse à tous les présidents des comités et des associations, ainsi qu'aux directions des principaux journaux et revues d'electrotechnie et de sciences analogues, et les pries de donner la plus grande publicité au présent prospectus et aux délibérations pré-

liminaires du comité, y compris la liste de thèmes qui l'accompagne.

Le comité a établi son siège dans les locaux du bureau central de l'Association electrotechnique italienne, à Milan, via San Paolo; il y recevra toutes les communications relatives au Congrès qu'on voudra bien lui adresser.

Le président du comité d'organisation:

L. Lombardi.

Les secrétaires:

G. Semenza, C. A. Curti.

DÉLIBÉRATIONS PRÉLIMINAIRES PRISES DANS LA SÉANCE DU 28 DÉCEMBRE 1910

1. L'inauguration du congrès aura lieu un jour, qui sera fixé ultérieurement, mais qui sera compris entre le 9 et le 11 septembre 1911.

2. Pourront faire partie du congrès toutes les personnes qui, ayant envoyé leur adhésion, auront, en outre, versé leur cotisation de 25 francs avant l'inauguration des travaux. Les membres du congrès jouiront de la faculté d'assister à ses séances, de prendre part aux votes et de recevoir un exemplaire des actes. Les membres de leur famille pourront également assister aux séances du congrès, participer aux visites, aux excursions et aux réceptions, moyennant une taxe d'inscription de 10 francs par personne; mais il n'auront pas droit au vote.

3. De concert avec MM. les présidents des comités étrangers electrotechniques et avec MM. les présidents des sociétés electrotechniques des états qui ne possèdent pas encore un comité electrotechnique, la présidence du Comité d'organisation établira la liste des rapporteurs officiels sur les thèmes du congrès, dont une copie est annexé aux présentes, et invitera ces rapporteurs à présenter au congrès leur considérations sur les arguments préétablis.

4. MM. les rapporteurs seront priés de développer les thèmes, qui leur seront proposées, dans un sens pratique et conforme au caractère du congrès, et de résumer, aussi objectivement que possible, l'état des questions qu'ils auront à traiter. Une semblable direction qu'on leur

indique n'est pas exclusive et ne leur empêchera nullement d'exprimer leurs opinions personnelles sur les arguments qui leur seront présentés. Qu'ils veuillent se pénétrer de l'idée que leurs rapports sont destinés à servir de base à une discussion des plus amples et des plus complètes.

5. Les rapports devront parvenir au secrétariat du comité (à Milan, via San Paolo, 10) avant le 30 de juin 1911.

6. En outre des rapports officiels, le congrès accueillera les communications et propositions de ses membres ou des associations electrotechniques, lorsque ces communications auront été soumises à l'approbations préalable du Comité d'organisation.

7. Le Comité d'organisation pourvoira en temps utile à l'impression des rapports officiels qui devront être distribuées aux séances du congrès, aussi bien qu'à celle des communications et propositions, qu'il jugera de nature à être présentées, pourvu que les uns ou les autres soient consignés à son secrétariat avant le 30 de juin 1911.

8. Les rapports et communications pourront être indifféremment rédigés en italien, en français, en anglais ou en allemand. Tous ceux qui seront écrits en d'autre idiomes, devront être accompagnés, soit d'une traduction intégrale, soit d'un résumé étendu en langue française. Pour les publications en langue allemande on devra employer exclusivement les caractères latins.

9. Les quatre idiomes sus cité seront admis dans les discussions verbales.

10. Chaque rapport ou communication paraîtra, dans le texte des actes, dans la langue où il aura été présenté. Ceux qui seront imprimés en italien, en anglais ou en allemand seront suivis de leur traduction ou d'un résumé en langue française.

11. Le Comité se réserve de rédiger et de publier ultérieurement le règlement complet du Congrès, de déterminer le nombre des sections qu'il faudra éventuellement établir et de tracer, d'accord avec la commissión exécutive, le programme de séances.

LISTE DE THÈMES OFFICIELS

1. Caractéristique électriques et mécaniques des générateurs électriques modernes et considérations spéciales sur ceux à très grande vitesse.

2. État actuel de la technique de l'accumulateur électrique fixe ou servant à la traction.

3. Marche simultanée de plusieurs centrales qui alimentent un même groupe de réseaux.

4. De la tensión à choisir et de la construction des tableaux et des sous-station dans les grandes installations électriques sous le point de vue de l'économie des frais d'installation et sous celui de la continuité du service.

5. Des réseaux souterrains à haute tension reliés métalliquement aux lignes aériennes.

6. État actuel de études sur les surtensions et sur les systèmes de prévention et de protection qui s'y rapportent.

7. De la construction et de l'emploi des interrupteurs automatiques.

8. Le problème du refroidissement dans le transformateurs de dimensions moyennes.

9. Convertisseurs, redresseurs et moteurs-generateurs.

10. Le problème de la transformation de la fréquence.

11. Le moteur triphasé à vitesse variable, considéré spécialement dans son application aux laminoirs et aux machines à papier.

12. De l'influence technique et économique des lampes à filement métallique et des lampes à arc avec charbons métallisées, sur l'industrie de l'éclairage.

13. La traction monophasée et la traction triphasée sur lignes de grand trafic.

14. La traction monophasée et la tractión à courant continu à haute tension sur les lignes interurbaines.

15. La ligne de prise de courant dans les chemins de fer électriques.

16. De l'acier obtenu directement du minerai par l'emploi de fours électriques.

17. De la stérilisation de l'eau par les procédés qui utilisent l'electricité.

18. Le compteur électrique, eu égard à la nature et aux différents régimes de charge.

19. Du timbrage des compteurs électriques.

20. Méthodes rationnelles pour la mesure commerciale de l'énergie électrique.

21. Le problème de l'augmentation du facteur de charge dans les centrales électriques.

22. Les applications de l'électricité aux bateaux submersibles.

23. Téléphonie ordinaire à grandes distances.

24. La téléphonie sans fils.

25. Les systèmes téléphoniques automatiques et semi-automatiques sous leurs rapports avec l'économie et le perfectionnement des communications dans les grandes villes.

26. Le problème du secret dans les communications radiotélégrafiques.

27. État actuel et développement futur du chauffage électrique.

28. Étude comparative de la fiscalité directe et indirecte sur l'énergie électrique dans les différents pays.

29. La legislation sur la transmision électrique de l'énergie.

30. De la distribution de l'énergie électrique pour les travaux agricoles.

31. Divers sistèmes de télégraphie multiple.

BIBLIOGRAFÍA

PUBLICACIONES FRANCESAS.

Géologie nouvelle. Théorie chimique de la formation de la Terre et des roches terrestres, par HENRI LENICQUE, ingénieur des arts et manufactures. Un volume de XVI-270 pages. Avec 56 figures dans le texte. A. Hermann et fils, éditeurs. Prix broché, 7 francs.

El injeniero Lenicque presentó en 1906 a la Sociedad de injenieros civiles de Francia una nueva teoría química de la formación de las rocas terrestres. Entre los jeólogos e injenieros de minas halló partidarios i adversarios, i, lo que es de lamentar, el desdén de los sabios redactores de periódicos científicos i de los jeólogos pontífices.

Sin entrar a juzgar ahora las nuevas vistas del injeniero Lenicque, sólo entiendo protestar contra la conspiración del silencio con que la pedantería majisterial combate a los que errónea o acertadamente se atrevan a tocar los dogmas de las sectas científicas. Pocas teorías han entrado sin dificultad en el cambiante escenario de la ciencia; en ésta, como en las artes o en las industrias, la rutina es una gran rémora; otras veces son el fanatismo, la supertición, la simple sujestión religiosa, los que luchan desesperadamente por desvirtuar conceptos científicos que chocan contra creencias seculares que arrastran al torbellino de las violentas controversias é inducen en error a hombres indiscutiblemente doctos como Moigno, Lapparent, etc. I, sin embargo, ¿qué va quedando de algunos principios científicos reputados inconcusos i que los iones, los electrones, los rayos X, los N, el radio, el helio, el uranio, han sacudido i desmembrado, dando marjen a nuevas concepciones sobre la constitución de la materia, que van conquistando a los sabios del mundo entero?

La ciencia no es una entidad jenial fija, invariable, cristalizada; es una eterna condensación multiforme, progresiva, de la intelectualidad mundial, debida a las constantes investigaciones, a la discusión razonada i a la esperimentación metódica de los estudiosos del mundo entero; es hija de la mente i del laboratorio. i tal cual la intelijencia se desarrolla i los laboratorios se perfeccionan, así se perfecciona i desarrolla el producto de ese lójico connubio.

I basta de protesta.

El hecho es que el injeniero Lenicque, ampliando su primer concepto i tomando en cuenta las objeciones que le hicieron, espone nuevas vistas jeojénicas fundadas en la acciones químicas a altas temperaturas, teoría que no podemos ni esponer, ni analizar en una corta bibliografía; pero que reputamos dignas de ser tomadas en cuenta por los señores jeólogos, como lo ha hecho con singular independencia el distinguido injeniero señor F. Bunau-Varilla, quien dice al autor : « Vuestra teoría tendrá su hora de triunfo; pero ¿cuándo llegará? El cálculo de las resistencias pasivas de la intelijencia humana no ha encontrado aun su Poncelet... Armaos de paciencia. »

Veamos el plan de la obra.

En su primera parte estudia las propiedades químicas de los cuerpos a altas temperaturas i sostiene que en ésta las combinaciones son binarias i no oxijenadas; discute las causas que la enseñanza actual atribuye a los fenómentos jeolójicos i a la formación de las rocas; i discurre sobre la formación de cuarzos, sílices i otros diversos minerales.

En la segunda parte, trata de la formación de la tierra, que sostiene haber pasado por los estados de nebulosa, sol i planeta ; entra luego en el estudio de las formaciones calcáreas ; atribuye a orijen eruptivo los esquistos i las marnas: a sedimentario las arcillas i gres, i a metamórfico los mármoles : investiga el origen de la hulla i demás combustibles minerales ; analiza la relación existente entre la progresión de la vida orgánica i las formaciones de las rocas. En seguida se ocupa de la vida de la tierra, de los volcanes i terremotos i de la luna, desprendida violentamente de la tierra.

Constituyen la tercera parte del libro, una serie de *anexos*, diez, en los que figuran adhesiones i refutaciones hechas a la teoría química Lenicque, interesantes por cierto porque sirven para aclarar el punto controvertido.

Nos guardaremos de entrar, como dijimos ya, en el detalle de la tesis del injeniero Lenicque, en esta simple nota bibliográfica, pero sí deseamos dejar constancia de nuestra conformidad de vistas relativamente a la acción físico-química en la jeobiogenia cósmica.

S. E. Barabino.

La photographie des couleurs par Victor Crémier. Un volume in 16, (19 × 12), de VIII-111 pages. Gauthier Villars, éditeur. París, 1911. Prix broché, 2,75 francs.

A pesar de los grandes progresos realizados por el arte fotográfico, tanto en sus aparatos (cámaras, lentes, mecanismos), cuanto en sus placas ó películas impresionables, en sus elementos químicos de revelación i fijación, queda aún en pie, no del todo resuelto, el interesantísimo problema de la iluminación de las vistas (paisajes, retratos, etc.).

La verdad es que ese tinte claroscuro monótono no podía satisfacer al espíritu de perfeccionamiento innato en el hombre. La química i la física fotográfica han sido castigadas con tesón por los profesionales, en busca de un método que permitiera dar a las imájenes su policromía natural. Desde Seebeck (1810), Daguerre, Becquerel (1848), Nieppe, Poitevin, Saint Florent, etc., que no consiguieron triunfar, hasta el profesor Lippmann, cuyo método interferencial causó

la admiración de sus colegas, bien que en la práctica no haya correspondido á su perfección teórica; desde el método de *dispersión espectral*, sin resultados realmente prácticos, pasando por el método *tricromo* por *superposición* de Cros i Ducos de Hauron, fundados en la reconstitución de todos los colores del iris por la mezcla apropiada de sólo *tres* colores (rojo naranjado-verde i azul violeta), por cuya razón empleaban tres placas de los indicados colores; llegamos al método también tricromo pero por *yustaposición* del propio Ducos du Hauron, con una sola placa, que ha permitido á los señores Lumière, preparar sus *placas autocromas*, de elementos microscópicos policromos.

Sin embargo, el empleo de estas placas autocromas no ha entrado aún de lleno en las práticas de los aficionados.

El señor Crémier se ha propuesto darlas a conocer debidamente para que el sistema sea por todos adoptado sin reservas.

He aquí el índice de los capítulos tratados:

a) El problema de la fotografía de colores. I, Histórico; II, La placa autocroma; *b) Práctica de la autocromía.* I, Preliminares; II, Colocación i esposición; III, Tratamiento de las placas; IV, Reforzamiento de la imajen; V, Insucesos i accidentes; VI, Operaciones complementarias; VII, Estereoscopía de colores; VIII, Multiplicación de las imájenes; *c) Importancia de la autocromía.* I. Colores, su importancia.

Para terminar, agregaremos que este manual forma parte de la enciclopedia fotográfica que publica la casa Gauthier-Villars, bajo la denominación de *Bibliothèque photographique*, la que comprende ya un buen número de publicaciones mui interesantes.

S. E. Barabino.

PUBLICACIONES CHILENAS.

Lejislación minera carbonífera, por José del C. Fuenzalida Grandón i Eduardo Lemaitre, injenieros de minas. Santiago de Chile, 1910.

El injeniero Fuenzalida Grandón, presentó un resumen de este trabajo al Congreso científico internacional americano, indicando cuáles materias debía comprender la *Lejislación minera carbonífera chilena* i establecía las siguientes conclusiones:

a) Necesidad de declarar que el subsuelo en las pertenencias de carbón, de petróleo, etc., debe ser propiedad del Estado;

b) Necesidad de recomendar a los gobiernos el estudio de una lejislación amplia i liberal que proteja la vida de los operarios que trabajan en el interior de las minas;

c) Conveniencia de que la lejislación minera sea estudiada por comisiones mistas de injenieros de minas i abogados, nombradas *ad hoc*, no pudiendo los lejisladores modificar las bases técnicas formuladas por los injenieros.

Estas conclusiones fueron aprobadas por unanimidad por la sección ciencias jeolójicas del indicado congreso.

En el folleto que analizamos el injeniero Fuenzalida, asociado al injeniero Lemaître; presenta ahora codificada i reglamentada en detalle la lejislación minera.

Es un estudio interesante de dos especialistas que leerán con interés en nuestro propio país los que de minas se interesan, empezando por nuestra división de minas del ministerio de Agricultura.

S. E. BARABINO.

Astrónomos alemanes en Chile, por el doctor F. W. RISTENPART, director del Observotorio astronómico nacional. Imprenta Universitaria. Santiago de Chile. 1910.

Folleto estracto de *Los alemanes en Chile*, publicación de la Sociedad científica alemana de Santiago para la celebración del centenario de la independencia de Chile.

El autor rememora los astrónomos alemanes que han actuado en Chile, a partir del doctor Carlos Moesta en 1852, que catalogó 999 estrellas [V. *Observaciones astronómicas* (1853 a 55) por el doctor C. G. Moesta. Santiago, 1859] e hizo trasladar el observatorio a la quinta Normal, donde aun se halla para evitar la influencia que el cerro de Santa Lucía ejercía en las observaciones azimutales, situación hoi inconveniente debido a los progresos de la capital chilena. De 1856 a 1860 catalogó otras 2309 estrellas, que hizo públicas en 1875, hallándose ya en Dresden. Ayudóle en estas observaciones otro alemán don Ricardo Schumacher. La mayor parte de los trabajos del doctor Moesta se han perdido, pues los llevó a Alemania i no han sido hallados.

Otros dos astrónomos alemanes Wickman i Marcuse, fallaron. Otro alemán don Luis Grosch trabajó con Wickmann i se ocupó de observaciones meteorolójicas.

El observatorio chileno vejetaba sin dar frutos apreciables hasta que el finado presidente Montt, llamó al actual director, profesor Ristenpart, quien, dándose cuenta del estado de inanición en que se hallaba esa institución científica, procedió a reformarla, a levantarla, a hacerla útil, con cuyo objeto contrató al doctor Gualterio Zurhellen para encomendarle la carta celeste i al doctor Ricardo Prager, dándole la jefatura de las secciones de cálculos i de los ecuatoriales; i creó una escuela especial para preparar astrónomos teórico-prácticos.

Ya se ha contratado un refractor de 60 centímetros, el mayor de Sud América; un círculo meridiano de 175 milímetros de abertura; dos máquinas para medir las planchas topográficas de la carta celeste; un gran espectógrafo, etc. Como mecánico fué contratado Ricardo Wust, de la casa Zeiss de Jena. El nuevo edificio para observatorio está ya construyéndose con todas las innovaciones que impone de la ciencia moderna. Se le anexará, aunque independiente, un observatorio meteorolójico.

El actual director del observatorio, profesor Ristenpart, procede consciente i empeñosamente al estudio del cielo austral. Para el centenario debía tener listas ocho mil observaciones de estrellas; antes había observado el eclipse anular de sol, desde Buena Vista (Corrientes, Arjentina) realizando observaciones de mucho mérito científico (51 planchas fotográficas); predijo la aparición del Cometa Perrine *b*; las publicaciones del observatorio alcanzan ya a cuatro tomos; publicó en 1910 un almanaque astronómico; se ha introducido en Chile la hora cinco de atraso con Greenwich, husos horarios, los que pronto serán un hecho también en la Arjentina (hora 4).

En el observatorio actual chileno, con los medios que posee no se puede hacer más.

Para terminar haremos un cargo al profesor Ristenpart: al comenzar su memoria menciona como creadores de la astronomía moderna a Copérnico, a Kepler i a Newton i abandona en las tinieblas del olvido al inventor del telescopio, al grande Galileo, verdadero creador de la astronomía esperimental.

S. E. Barabino.

La lei de regadío de la República Arjentina, por Santiago Marín Vicuña, miembro del Instituto de injenieros de Chile. Santiago de Chile, 1910.

Acusamos recibo de este folleto en el que el autor reproduce un artículo sobre política hidráulica en la Arjentina. En él analiza atinadamente nuestra lei de riego poniendo de manifiesto su bondad i sus deficiencias.

El injeniero Marín Vicuña, que fué nuestro apreciado huésped durante las fiestas centenarias mayas, pudo personalmente imponerse i ponderar, no sólo la lei de riego, objeto de su monografía, sino que también de otros problemas de injeniería resueltos o por resolver aun entre nosotros, por lo que es de esperar que al actual sigan otros trabajos de análisis i crítica profesional, para lo que está habilitado por su competencia personal.

S. E. Barabino.

Calendario astronómico para la parte austral de la América del Sur *(Argentina, Chile, Paraguai i Uurguai).* Buenos Aires, 1911.

El distinguido astrónomo que dirije el observatorio astronómico en Santiago de Chile, doctor F. W. Ristenpart, de acuerdo con decisiones tomadas por la sección ciencias físicas i matemáticas del Congreso científico internacional americano, realizado en julio de 1910 en esta ciudad de Buenos Aires, con motivo del centenario de la revolución de mayo, procedió, coadyuvado eficazmente por el calculista doctor Ricardo Prager i los astrónomos auxiliares Rosauro Castro, Rómulo Grandón i Juan Waidele, á confeccionar este almanaque astronómico, haciendo uso de los husos horarios (1) que van adoptando todos las naciones civilizadas, con aplicación a las cuatro repúblicas australes Arjentina, Chile, Uruguai i Paraguai.

Es el primero que se publica en su jénero, i su compilador, el doctor Ristenpart, tiene la certeza de que, sin ser completo, puede prestar útiles servicios, los que podrán ser mayores con el concurso de los entendidos que se sirvan indicar las mejoras o agregados que a juicio de ellos convenga introducir en esta nueva efeméride, con cuyo objeto se ruega a los mismos envíen sus observaciones a cualquiera de los miembros de la Comisión antes del 1° de abril de 1911.

Es digna de aplauso la iniciativa del doctor Ristenpart i es de desear que con

(1) Corresponde la hora —4, respecto del meridiano de Greenwich, a la Argentina, Bolivia, parte interior del Brasil, Venezuela, Uruguay, Guayanas i Paraguai; la hora —5 a Chile, Perú Ecuador, Colombia, Paraná; la —6 a las repúblicas centroamericanas; las —6 i —7 a Méjico; i de —5 a —8 a Estados Unidos. *(Nota de la Dirección.)*

el concurso i consejos de sus colegas, dé a esta obra internacional sudamericana la importancia técnica que debe tener.

S. E. Barabino.

VARIAS.

Noticia dos estudos e obras contra os effeitos da secca por Antonio Olynto dos Santos Pires (extrahido do *Boletín do ministerio da viação e obras públicas*, tomo III, anno 2°, n° 3, abril de 1910, con un capítulo addicional en *resposta aos censores* daquellas obras). Imprensa nacional. Río de Janeiro, 1910. Un volumen en 8° mayor, con 12 grandes planchas i nueve fotografías.

Como el título lo dice, es un estracto del *Boletín* del ministerio de obras públicas brasileño.

En su trabajo el señor Olyntho dos Santos Pires, en su carácter de superintendente de los estudios i obras contra los efectos de la seca, espone las diversas obras que a su juicio deben evitar los perjuicios de la seca; pero el doctor Thomaz Pompeu de Souza Brasil, en su obra denominada *O Ceará no começo do seculo XX*, critica los trabajos que la mencionada superintendencia había hecho en ese Estado.

A su vez, en la cámara de diputados, el representante de Minas Geraes, señor Pandiá Cologeras, censuró los indicados trabajos de la superitendencia.

Debido a ello, el señor Antonio Olintho dos Santos Pires, ha hecho esta tirada aparte de su memoria publicada, agregándole un capítulo *Resposta a os censores*, en el que refuta a ambos críticos.

He aquí los puntos que trata el autor con acopio de datos científicos i estadísticos :

Estado do Ceará. — Clima, região arida do Brasil. Seccas e inundaçoes. Chuvas no Ceará. Alvitres propostos para conjurar os effeitos da secca. Açude do Quixadá (con 6 planchas). Obras feitas pelo governo. Açude Acarahu-Mirin. Pequeños açudes. Sondagens e poços tubulares.

Río Grande do Norte. — Desobstrucção do valle do Ceará-mirim. Desobstrucção do Maxaranguape. Açudes. Poços.

Estado de Parahyba. — Datos sobre a construcção de açudes, probando que como no Cereará e no Río Grande do norte o unico recurso para enfrentar com a calamidade das seccas, è o açude ou a cacimba, muito embora não exista alli um só açude de importancia.

Estado de Piauhy. — Confirma el autor sus anteriores opiniones relativas a los otros Estados.

I termina con un frase que encierra un concepto que tiene aplicación en todos los países del mundo donde existen aristarcos de buena o mala fe.

« Pretender suggerir alvitres — dice — aconselhar obras ou criticar o esforço alheio, sem conhecer e estudiar pessoalmente as condições locales, é um máu serviço que se faz aos habitantes da zona arida. E esses doutrinadores theoricos pululam, desde as primeiras tentativas para a solução do problema da secca ; e

a elles em grande parte cabe a responsabilidade de maioria dos erros commettidos e do retardamento das obras planejadas »...

El autor concluye levantando las observaciones hechas a su trabajo por los señores ya indicados.

Cuando la crítica es sana, cuando en ella no va involucrada la idea de dañar personalmente a los que trabajan, sino el deseo de contribuir a la más acertada solución de los trascendentales problemas que afectan las obras públicas, dicha crítica es la « bienvenida ». Tal auguramos que ocurra en este caso para bien de los estados brasileños interesados.

S. E. Barabino.

Manual de química moderna por el padre Eduardo Vitoria. Un volumen de unas 400 pájinas formato menor, con 170 figuras en el testo. Tipografía católica. Barcelona. 1910.

La industria química de Barcelona, ocupándose de esta obrita dice :

« Formando un elegante volumen de impecable presentación, acaba de ver la luz el *Manual* del padre Vitoria ; va dirigido especialmente á los escolares que por primera vez saludan á la hermosa ciencia de Lavoisier, de modo que su plan y método expositivo han sido magistralmente adaptados á tal objeto. Después de los preliminares de rúbrica, entra el libro en el estudio de los metaloides, á la cabeza de los cuales coloca el hidrógeno, siguiendo la tradición establecida ; en cada epígrafe importante, ha dispuesto el autor un apartado en el cual expone algunas experiencias de cátedra, útiles para aclarar las ideas de los alumnos en el asunto descripto. Á continuación resume las aplicaciones de que es susceptible el cuerpo estudiado. Dedica una parte de la obra á la química del carbono, que expone teniendo en cuenta los últimos adelantos de la ciencia. Sigue á esta parte del libro, la química de los metales, que traza con sobriedad y precisión, cualidades que, por así decirlo, establecen el verdadero valor de una obra didáctica elemental. Termina la obra con una exposición razonada de las teorías fundamentales de la química general y de la físico-química, teorías fácilmente asequibles al estudiante, después que, en el curso de la parte descriptiva, se ha hecho cargo de las propiedades de los cuerpos, del mecanismo de las reacciones, etc. Á nuestro entender, la idea de colocar esta parte de la obra al final, resulta atinadísima, y, sin duda alguna, es el fruto de la experiencia adquirida en la práctica de la enseñanza. El libro del padre Vitoria va profusamente ilustrado con un verdadero lujo de grabados, de trazado clarísimo y pulcra ejecución. Bien venido sea el volumen del padre Vitoria, que ha de contribuir sin duda alguna al lucimiento de nuestros escolares, tan faltados de libros de estudio, que á la brevedad, unan la claridad y estén desarrollados según un plan relativamente completo. »

Por nuestra parte sólo agregaremos que este manual del padre jesuita Vitoria adolece el defecto inherente a toda obra escrita por los profesionales de un culto relijioso, cualquiera sea éste, vale decir, que sujestionados por sus creencias relijiosas no trepidan en sentar aforismos científicos anacrónicos que chocan con los progresos realizados por la ciencia moderna.

Todos hemos observados i observamos este fenómeno, mui sujerente por cierto. Aquí, en Buenos Aires, hemos visto obritas didácticas, mui bien planeadas i des-

arrolladas por algunos maestros de las Escuelas cristianas, que adolecían del mismo mal apuntado, en aquellos pasos en los cuales la ciencia moderna podría real o aparentemente discrepar de los preceptos establecidos como verdades inconcusas por la iglesia católica.

En este caso del padre jesuita Vitoria nos bastará trascribir el primer párrafo de la obra en la que sienta una monstruosidad biolójica.

Dice el autor :

« 1. CUERPOS. MATERIA. A los seres que nos rodean perceptibles por nuestros sentidos, los llamamos *cuerpos :* todos ellos son *materiales*, es decir, formados por una substancia especial llamada *materia*, la cual es enteramente distinta de otra substancia *incomparablemente más noble* (*) en su sér i en sus operaciones, que se llama *espíritu. El hombre es un compuesto de materia i espíritu* (*) *:* los demás seres, los minerales, las plantas, LOS ANIMALES, *carecen de espíritu* (*), por lo cual se le llaman simplemente *materiales.* »

. . . .

Huelgan los comentarios.

S. E. BARABINO.

(*) Subrayado por esta *Dirección.*

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Juan J. J. Kyle. — Ing. Luis A. Huergo (padre). — Dr. Florentino Ameghino. — Ing. J. Mendizábal Tamborrel. — Dr. Estanislao S. Zeballos. — Enrique Ferri Dr. César Lombroso. — Ing. Guillermo Marconi

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Aguilar, Rafael	Méjico.
Arechavaleta, José	Montevideo.
Arteaga, Rodolfo de	Montevideo.
Ave-Lallemant, German	Mendoza.
Alfonso Paulino	Sgo. de Chile.
Ballvé, Horacio	I. de Año N.
Bodenbender, Guillermo	Córdoba
Bolívar, Ignacio	Madrid.
Bertoni, Moisés	P. Bertoni (P.).
Bailey, Willis	Washingtón.
Bruce, William	Edimburgo.
Carvalho, José Carlos	Río Janeiro.
Corti, José S.	Mendoza.
Corthell, Elmer	New York.
Delage, Yves	París.
Fuenzalida, José del C.	Sgo. de Chile.
Fontana, Luis Jorge	San Juan.
Guignard, León	París.
Guimarâes, Rodolfo	Amadora (P.).
Gez, J. W.	Corrientes.
Kinart, Fernando	Amberes.
Lafone Quevedo, Samuel A.	La Plata.
Lillo, Miguel	Tucumán.
Luiggi, Luis	Roma.
Lugo, Américo	Santo Domingo
Lorin, Henri	Bordeos.
Larrabure y Unánue Eugenio	Lima.
Morandi, Luis	Villa Colón (U).
Moore, Clarence	Filadelfía.
Moretti, Cayetano	Milán.
Martinenche, Ernesto	París.
Moore, John B.	Nueva York.
Montané, Luis	Habana.
Medina, José Toribio	Sgo. de Chile.
Montessus de Ballore	Sgo. de Chile.
Nordenskjiold, Otto	Gothemburgo.
Paterno, Manuel	Palermo (It.).
Patrón, Pablo	Lima.
Porter, Carlos E.	Valparaíso.
Pena, Carlos M. de	Montevideo.
Poirier, Eduardo	Sgo. de Chile.
Pérez Verdia, Luis	Méjico.
Reid, Walter F.	Londres.
Risso Patrón, Luis	Sgo. de Chile.
Ristempart, Federico	Sgo. de Chile.
Reiche, Carlos	Sgo. de Chile.
Scalabrini, Peero	Corrientes.
Sklodonska, Curie	París.
Spegazzini, Carlos	La Plata.
Shepherd, Williams R.	Colum. Univer. Nueva York.
Tobar, Carlos R.	Quito.
Torres Quevedo, Leonardo	Madrid.
Uhle, Max	Lima.
Villareal, Federico	Lima.
Von Ihering, Hermán	San Paulo (B).
Volterra, Vito	Roma.

SOCIOS ACTIVOS

Acevedo Ramos, R. de.
Adamoli, Pedro A.
Adamoli, Santos S.
Adano, Manuel.
Aguirre, Eduardo.
Aguirre, Pedro.
Aguirre, Rafael M.
Aita, Antonio.
Alberdi, Francisco.
Albert, Francisco.
Aldunate, Julio C.
Almanza, Felipe G.
Alric, Francisco.
Alvarez, Fernando.
Alzaga, Federico.
Amadeo, Tomás.
Amoretti, Alejandro.
Anasagasti. Horacio.
Ambrosetti, Juan B.
Anello, Antonio.
Angelis, Virgilio de.
Angli, Geronimo.
Arambarri, Alberto.
Aráoz, Alfaro Gregorio.
Arata, Pedro N.
Araya, Agustín.
Artaza, Evaristo.
Artaza, Miguel.
Arigós, Máximo.
Arce, Manuel J.
Arcansol, Adolfo.
Arce, Santiago.
Arditi, Horacio.
Arroyo, Franklin.
Astrada Pape, Ismael,
Atarez, Guillermo.
Aubone, Carlos.
Avila Méndez, Delfín,
Avila, Alberto.
Ayerza, Rómulo.
Aztiria, Ignacio.
Aztiz, Julio M.
Babacci, Juan.
Bado, Atilio A.
Bade, Fritz.
Bachmann, Alois.
Ballester, Rodolfo E.
Baldi, Jacinto.
Barabino, Santiago E.
Barbará, Nicolás.
Barbieri, Antonio.
Barilari, Mariano S.
Barzi, Federico.
Battilana, Pedro.

Baudrix, Manuel C.
Bazán, Pedro.
Bernaola, Víctor J.
Bell, Carlos H.
Bargara, Ulises.
Besio Moreno, Nicolás.
Besio Moreno, Baltasar.
Biraben, Federico.
Boatti, Ernesto C.
Bolognini, Héctor.
Bordenave, Pablo E.
Bosch, Benito S.
Bosch, Eliseo P.
Bosch, Aureliano R.
Bosisio, Anecto.
Bonanni, Cayetano.
Bonneu Ibero, León M.
Bosque y Reyes, F.
Borús, Adriano.
Brané, Eugenio.
Breyer Trant, Adolfo.
Breyer Trant, Alberto.
Brian, Santiago.
Brindani, Medardo.
Bruch, Carlos.
Broggi, Hugo.
Buschiazzo, Juan A.
Bustamante, José L.
Butty, Enrique.
Caimi, Ramón.
Candiani, Emilio.
Cálcena, Augusto.
Cáceres, Dionisio.
Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, Juan M.
Camus, Nicolás.
Candioti, Marcial R.
Canale, Umberto.
Canonica, Mauricio.
Capelle, Raúl.
Cano, Roberto.
Cantón, Lorenzo.
Carranza, Marcelo.
Carrasco, Benito J.
Cardoso, Ramón.
Carbonell, José.
Carossino, Jacinto T.
Carvallo, Raúl.
Casas, Bernardo.
Castellanos, Carlos T.
Castro, Vicente.
Carelli, Amadeo.
Carelli, Humberto H.
Carette, Eduardo.
Castro, Eduardo B.
Claypole, Jorge.
Cerri, César.
Cevallos Socas, C. M.
Cerdeña, Fernando.
Cilley, Luis P.
Civit, Julio Nilo.
Chanourdie, Enrique.
Chapaz, Raul.
Chapiroff, Nicolás de.
Chaudet, Augusto.
Chiappe, Leopoldo J.
Chiocci, Icilio.
Chueca, Tomás A.
Clara, Angel.
Clérice, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cock, Guillermo.
Cogliatti, Alejandro.
Collet, Carlos.
Contin, Diego T. R.
Compte, Riqué Julio.
Correa Morales, Elina G. A. de.
Coria, Valentín F.
Cornejo, Nolasco F.
Corvalán, Manuel S.
Coronel, Policarpo.
Cottini, Arístides.
Courtois, U.
Cremona, Andrés.
Cremona, Víctor.
Crinin, Demetrio.
Cucullu, Carlos.
Cuomo, Miguel.
Curutchet, Luis.
Curutchet, Pedro.
Curutchet, Gabriel.
Damianovich, E. A.
Damianovich, Horacio.
Danieri, Bartolomé.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Dates, Germán.
Debenedetti, José.
Dellepiane, Luis J.
Demarchi, Torcuato T. A.
Demarchi, Marco.
Demarchi, Alfredo (hijo).
Delgado, Fausto.
Doello Jurado, Martín.
Dobranich, Jorge W.
Domínico, Guillermo.
Domínguez, Juan A.
Dorado, Enrique.
Douce, Raimundo.
Doyle, Juan.
Duhau, Luis.
Duarte, Jorge N.
Dubois, Alfredo F.
Ducco, Camilo L.
Ducros, Pablo.
Duncán, Carlos D.
Durrieu, Mauricio.
Durán, José C.
Durañona, Ricardo.
Eguia, Máximo.
Eppens, Gustavo.
Elías, Adolfo (hijo).
Escudero, W. E.
Esteves, Luis P.
Etcheverry, Angel.
Ezcurra, Pedro.
Faverio, Fernando.
Fernández, Alberto J.
Fernández Díaz, A.
Fernández, Pedro A.
Fernández, Poblet A.
Fernández, Daniel.
Ferreyra, Miguel.
Ferrari, Ricardo.
Fynn, Enrique.
Fliess, Alois.
Flores, Emilio M.
Flores, Agustina J.
Fornati, Vicente.
Forragini, Augusto.
Fortt, Pedro P.
Franchini, Carlos L.
Frank, Paul.
Friedel, Alfredo.
Frumento, Antonio R.
Fuschini, José.
Fumasoli, Roque H.
Gainza, Alberto de.
Galtero, Alfredo.
Gallardo, Angel.
Gallardo, Carlos R.
Gallego, Manuel.
Gallino, Adolfo.
Gandára, Federico W.
Garat, Enrique.
Garay, José de.
García, Carlos A.
García, Jesús M.
Gatti, Julio J.
Gentilini, Pascual.
Gerardi, Donato.
Geyer, Carlos,
Ghigliazza, Sebastián.
Giménez, Angel M.
Giuliani, José.
Girado, José I.
Girado, Francisco J.
Girado, Alejandro.
Girondo, Juan.
González, Arturo.
González, Agustín.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

FEBRERO 1911. — ENTREGA II. — TOMO LXXI

ÍNDICE

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1911

ADVERTENCIA

Los colaboradores de los *Anales*, que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos deben solicitarlo por escrito a la Dirección, la que le dará el tramite reglamentario. Por mayor número de ejemplares deberán entenderse con los editores señores Coni hermanos.

Tienen, además, derecho a la corrección de dos pruebas.

Los manuscritos, correspondencia, etc., deben enviarse a la Dirección **Bartolomé Mitre, 1960**.

Cada colaborador es personalmente responsable de la tesis que sustenta en sus escritos.

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año	12.00
Número atrasado	2.00
— para los socios	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA.

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

THÉORIE

DES

FOYERS DANS LES SECTIONS CONIQUES [1]

La théorie des coniques, telle qu'elle est exposée dans les traités de géométrie élémentaire, et ensuite dans ceux de géométrie analytique, ne permet pas de découvrir facilement, dans la pratique des problèmes, que le lieu géométrique d'un point est une courbe du second degré.

Il nous a semblé plus logique d'étudier ces courbes comme sections planes d'une surface du second degré, et en particulier du cône de révolution.

Cette étude ne nécessite que la connaissanse des propriétés élémentaires des divisions homographiques et involutives, dont l'enseignement, dès le début de la géométrie analytique, ne présente aucune difficulté.

(1) Nos complacemos en publicar este interesante capítulo de jeometría analítica que forma parte de la obra *Lecciones de jeometría analítica moderna*, próxima a aparecer, i cuyo autor es el distinguido injeniero don Félix Pernot, asesor técnico en el ministerio de guerra de la República Oriental.

Nos ha sido remitida por nuestro consocio el doctor C. M. Morales, quien nos manifiesta que el injeniero Pernot seguirá colaborando en nuestros *Anales*, adoptando la lengua castellana.

Cómo notarán nuestros lectores, el señor Pernot emplea un estilo claro, llano i conciso a la vez, mérito mui apreciable en obras didáticas, i que sólo se consigue cuando se *posee* la materia tratada. *(La Dirección.)*

On peut ainsi conserver à la géométrie analytique son vrai caractère, c'est-à-dire appliquer l'algèbre à la géométrie après avoir épuisé toutes les considérations géométriques. L'avantage qui en résulte est une grande simplification dans les calculs nécessaires, grâce à un choix heureux d'axes de coordonnées et de système de coordonnées.

La génération du cône du second degré s'explique par l'intersection de plans qui passent par deux droites fixes concourantes, ces plans se correspondant homographiquement. La section plane, rencontrée par une droite en deux points, c'est-à-dire du second degré, prend le nom de conique ; on en déduit les trois genres, ellipse, hyperbole, parabole par la considération des points à l'infini.

Cela posé, nous étudions la conique dans son plan.

L'étude de la polaire d'un point devient celle du diamètre d'une direction, quand le point s'éloigne à l'infini dans cette direction : on établit l'existence d'un centre unique, pôle de la droite à l'infini. La constatation de l'involution du faisceau de directions conjuguées conduit à la découverte des directions principales, rayons rectangulaires de l'involution.

Sachant que la conique a deux axes de symétrie, considérons en particulier le cône du second degré bitangent au cône isotrope de même sommet, et étudions ses sections planes. Nous employons la représentation de la descriptive, plus commode pour les démonstrations que la perspective, en prenant comme plan vertical le plan passant par l'axe du cône perpendiculairement au plan sécant, et un plan horizontal parallèle au plan sécant, de façon que la conique se projette en vraie grandeur. La figure correspond au cas de la section elliptique, mais la démonstration est la même dans tous les cas.

Ayant pour but de découvrir les propriétés focales, si commodes pour les constructions relatives aux coniques, nous cherchons à déduire de considérations purement géométriques la définition de Plücker qui, en interprétant l'équation focale, appelle foyer « un cercle de rayon nul bitangent à la conique aux points d'intersection imaginaires avec la directrice » ou un point d'où l'on peut mener à la conique deux tangentes isotropes.

Nous allons justifier cette définition en la généralisant, ce qui permettra de démontrer toute une série de théorèmes nouveaux, et en même temps d'expliquer *a priori* les lois de la réflexion de la lumière.

Soient c' et c'_1 les cercles de contour apparent de deux sphères quelconques inscrites dans le cône le long des parallèles p' et p'_1 (fig. 1). Le plan sécant Q' coupe la sphère c' suivant un cercle $\alpha'\beta'$

bitangent à la section plane du cône aux points d'intersection avec la droite debout γ' ; de même Q' coupe c'_1 suivant un cercle bitangent à la conique.

Soit M un point de la section plane, projeté en $m'm$. SM la génératrice correspondante du cône, tangente aux sphères c' et c'_1 aux points projetés en φ', φ'_1.

Une tangente menée de M au cercle $\alpha'\beta'$ est tangente à la sphère

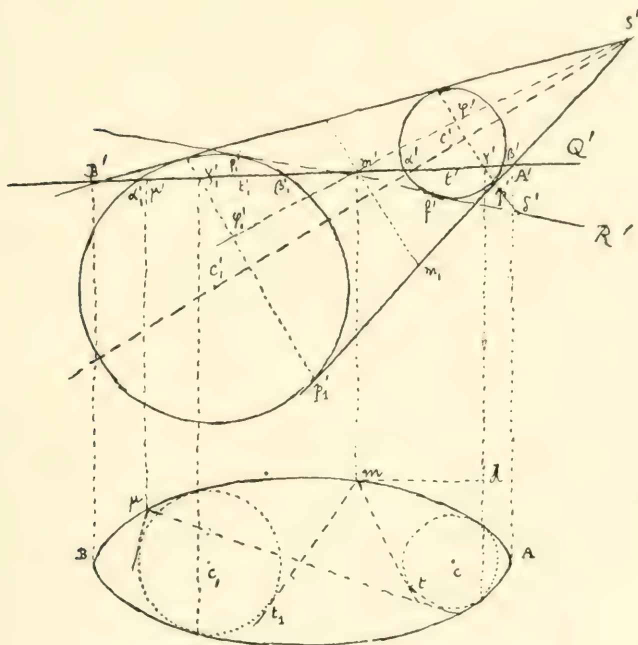


Fig. 1

c'; elle est donc égale à l'autre tangente à la sphère projetée suivant $m'\varphi'$; de même la tangente menée de M à l'autre cercle $\alpha'_1\beta'_1$ a pour longueur la vraie grandeur de $m'\varphi'_1$. On en conclut que la somme de ces deux tangentes $mt + mt_1$ est égale à la vraie grandeur de $\varphi'\varphi'_1$ c'est-à-dire à $p'p'_1$. Cette somme est indépendante de la position de M sur la section plane.

Si le point est μ, μ' en dehors de l'intervalle des cordes de contact, c'est la différence des tangentes qui est constante. D'où le théorème suivant :

Théorème. — Si l'on considère deux cercles bitangents à une coni-

que, la somme ou la différence des tangentes menées d'un point de la conique à chacun des deux cercles est constante.

Théorème. — Le rapport entre la longueur d'une tangente et la distance à la corde des contacts correspondante est constant. La longueur de la tangente mt est la vraie grandeur de $m'\varphi'$, c'est-à-dire m_1p' (obtenue en amenant par rotation autour de l'axe la génératrice SM en $S'm_1$ dans le plan vertical) la distance md à la corde des contacts a pour vraie grandeur $m'\gamma'$. Nous voulons démontrer que :

$$\frac{m_1p'}{m'\gamma'} = \text{constante}.$$

γp et mm_1 étant parallèles par construction,

$$\frac{A\,p}{A'm_1} = \frac{A\,\gamma}{A'm}$$

ou

$$\frac{A'p'}{A'm_1 - A'p'} = \frac{A'\gamma}{A'm' - A\,\gamma}$$

c'est-à-dire

$$\frac{A'p'}{m_1p'} = \frac{A\,\gamma}{m'\gamma'}$$

ce qui peut s'écrire

$$\frac{m_1p'}{m'\gamma'} = \frac{A'p'}{A'\gamma'} = \text{constante}.$$

Foyers. — Considérons un plan R' bitangent aux deux sphères aux points f' et f'_1. Le point f' correspondant au cercle $\alpha'\beta'$ précédent, doit être considéré comme un cercle de rayon nul bitangent à la conique R' aux points d'intersection, imaginaires dans ce cas, avec la droite debout δ' (fig. 1).

Les théorèmes précédents s'appliquent évidemment. Les longueurs des tangentes aux cercles de rayon nul sont Mf et Mf_1 ; dans le cas de l'ellipse, le point M est toujours entre les cordes de contact ; donc

$$Mf + Mf_1 = \text{constante} = K.$$

En appliquant aux sommets A et B :

$$Af + Af_1 = K$$

$$Bf \cdot Bf_1 = K$$

$$Af + Bf + Af_1 + Bf_1 = 2K = 2AB = 4a$$

$$K = 2a.$$

On voit aisément que, dans le cas de la section hyperbolique,

$$Mf - Mf_1 = 2a.$$

Le second théorème donne

$$\frac{Mf}{M\delta} = \text{constante} = e.$$

Cette constante s'appelle l'excentricité ; il est aisé de voir qu'elle est inférieure à 1 dans le cas de l'ellipse, supérieure à 1 dans le cas de l'hyperbole, et égale à 1 pour la parabole ; il suffit d'étudier la valeur du rapport établie précédemment : $\frac{A'p'}{A'\gamma'}$ dans les différents cas. Nous n'insistons pas pour ne pas allonger inutilement cet article ; on retombe sur le théorème bien connu de Dudelin, qui se trouve être un cas particulier du théorème que nous avons démontré. Toutes les autres propriétés des foyers et des directrices se déduisent des précédentes par les méthodes connues.

Autres théorèmes. — Les théorèmes que l'on peut déduire des précédents sont très nombreux ; nous nous contenterons d'en augmenter quelques-uns à titre d'exemple.

Considérons le cercle bitangent à une ellipse aux sommets du petit axe. Appliquant le premier théorème à ce cercle et au cercle de rayon nul F (fig. 2) :

$$MF + MT = K.$$

en particulier, pour B

$$BF = K \qquad \text{donc } K = a$$

(1) $$MF + MT = a;$$

pour le point A

$$AF + AT' = a; \qquad AF = a - c$$

d'où

(2) $$AT' = c.$$

Le rapport $\frac{MT}{MI} = \frac{AT'}{Ao} =$ constante $= \frac{c}{a}$ (3) valeur de l'excentricité.

Si l'on considère le cercle osculateur en A_1, de centre ω, on trouve de même la somme des tangentes au cercle o et au cercle ω :

(4) $$MT + M\theta = AT' = c.$$

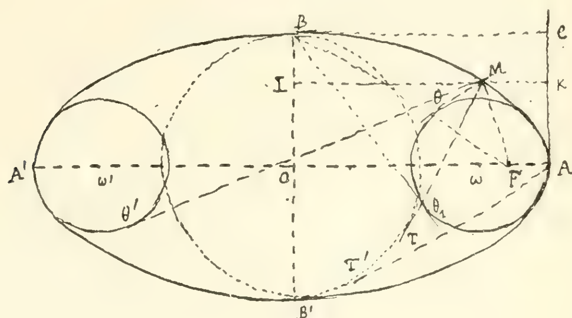


Fig. 2

En prenant les deux cercles ω y ω' osculateurs en A et A'

$$MT + M\theta = c$$

$$M\theta' - MT = c$$

d'où

(5) $$M\theta + M\theta' = 2c.$$

On trouve des théorèmes analogues pour le cas de l'hyperbole.

Dans le cas de la parabole, si l'on prend le cercle osculateur au sommet, ayant comme centre ω, tel que

$$A\omega = 2AF = p$$

on a (fig. 3)

$$MF - MT = K$$

En appliquant cette relation au point A, la longueur de la tangente est nulle : il reste

$$AF = K. \qquad \text{c'est-à-dire} \qquad K = \frac{p}{2}$$

Cette relation permet de construire un appareil simple pour le tracé continu de la parabole.

On voit également que $\frac{MT}{MI} = 1$, valeur de l'extrémité de la parabole, de même que dans le cas de l'ellipse (fig. 2)

$$\frac{M0}{MK} = \frac{B0_1}{Bc} = \frac{c}{a}$$

excentricité de l'ellipse.

La considération des tangentes communes à deux cercles bitangents fournit un autre ensemble de théorèmes dont la démonstration est immédiate.

Cette conception des foyers permet d'expliquer, jusqu'à un certain

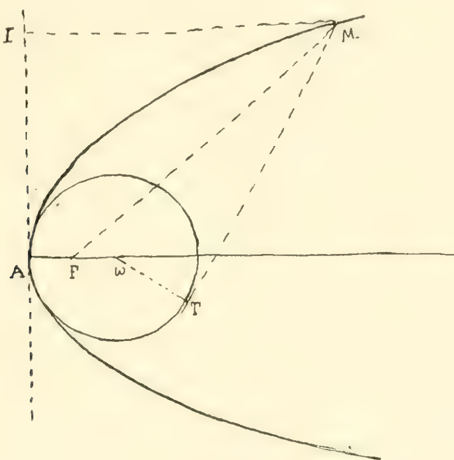


Fig. 3

point, pourquoi les ondes sphériques, lumineuses ou sonores, s'adaptant à une surface de révolution, par exemple, produisent un maximum de concentration au foyer de la méridienne, considéré comme une sphère de rayons nul de raccordement avec la surface.

Au point de vue des ondes attractives, on sait que leur sphéricité résulte de la loi de l'inverse du carré de la distance : on arrive ainsi à concevoir le centre d'émanation comme un cercle de rayon nul, bitangent à la trajectoire, c'est-à-dire que le corps attirant ne peut être placé qu'au foyer de la trayectoire.

La théorie des courbes focales dans les surfaces du second degré, devient une conséquence naturelle des théories précédentes.

ÉTUDE DIRECTE DES PROPRIÉTÉS FOCALES DANS LE PLAN

Il nous semble préférable de commencer l'enseignement de la géométrie analytique par la géométrie à trois dimensions ; cependant, il est possible comme nous allons le montrer, d'introduire les idées précédemment exposées dans l'étude directe des courbes du second degré, qu'on démontre ensuite être identiques aux sections planes du cône du second degré.

Pour cela étudions d'abord les propriétés des cercles bitangents à une conique ; ces cercles ont évidemment leur centre sur l'un des axes ; les points de contact sont aux pieds des normales menées du centre du cercle à la conique.

Pour mener les normales d'un point extérieur P à une ellipse, par exemple (fig. 4), soit PN une des normales ; le point N est l'intersec-

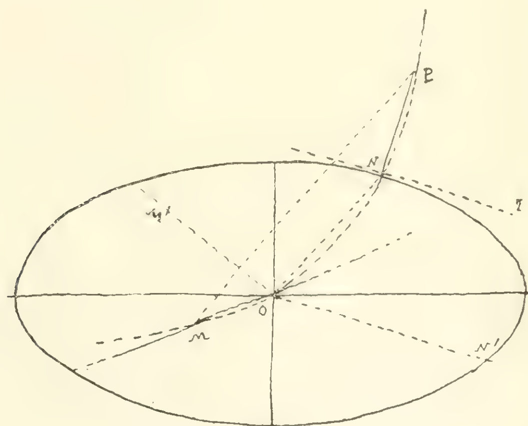


Fig. 4

tion du diamètre ON avec la perpendiculaire PN au diamètre conjugué ON' de ON, parallèle à la tengente NT.

Prenons deux diamètres conjugués OM, OM' ; cherchons le lieu de l'intersection de l'un des diamètres avec la perpendiculaire à l'autre diamètre menée par P ; le point N appartiendra à ce lieu.

Comme les rayons OM et PN se correspondent homographique-

ment, le lieu de M est une conique qui passe par O et P ; ses directions asymptotiques sont celles des axes de l'ellipse.

On retrouve ainsi l'hyperbole connue sous le nom d'hyperbole d'Apollonius, ou hyperbole équilatère aux pieds des normales.

Si le point P est sur un axe (fig. 5) l'hyperbole en question passant par O, P et le point à l'infini sur OP, se décompose en cette droite OP et une autre perpendiculaire.

Pour obtenir cette seconde droite, considérons les diagonales du rectangle OABC, qui forment, comme on le sait, un système de directions conjuguées. En menant de P une perpendiculaire sur AB, on obtient en I, à l'intersection avec OC, un point de l'hyperbole d'Apollonius, qui se réduit ainsi à OP et IQ perpendiculaires. IQ

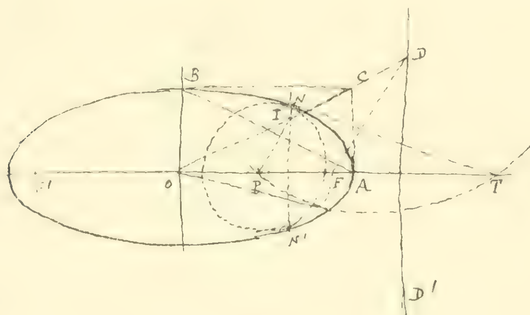


Fig. 5

rencontre l'ellipse en N et N', pieds des normales issues de P ; le cercle de centre P et de rayon PN est bitangent à l'ellipse. Soit T le point où la tangente en N rencontre OA. On voit que si l'on se donne P, QN et par suite NT sont déterminées uniquement ; si l'on se donne T, la polaire NN' et par suite NP est déterminée uniquement ; donc les points P et T se correspondent homographiquement.

Si T s'éloigne à l'infini, P vient en O ; si P s'éloigne à l'infini, il en est de même de NN' ; le pôle T de NN' devient le pôle de la droite à l'infini, c'est-à-dire le centre O.

Comme les homologues des points à l'infini dans les deux divisions coïncident, la correspondance homographique de P et T est involutive.

Les points doubles de l'involution sont ceux en lesquels P et T sont confondus : or

$$\overline{PN}^2 = \overline{PQ} \cdot PT$$

PT = *o* et PQ reste fini ; donc PN, rayon du cercle bitangent, devient nul quand P et T se confondent.

Les deux points doubles de l'involution sont donc les centres de cercles de rayon nul bitangents à l'ellipse. Ce sont ces points que nous appelons foyers de la conique.

P et T étant confondus, les tangentes TN, TN' sont les tangentes menées à un cercle depuis son centre ; ce sont les asymptotes du cercle ou les droites isotropes issues de son centre. On peut donc dire aussi bien que le foyer est un point d'où l'on peut mener à une conique deux tangentes isotropes.

Pour construire les foyers, il suffit de faire passer un cercle quelconque par P et T ; OF^2 est la puissance de O par rapport à ce cercle. La corde des contacts des tangentes NN' est la polaire du point T. Quand T est au foyer, la corde des contacts imaginaires, appelée directrice, reste la polaire du foyer. On la construit aisément en employant le procédé qui a servi pour déterminer NN' en partant de P. De F nous abaissons une perpendiculaire sur AB jusqu'à la rencontre en D avec OC ; la perpendiculaire DD' menée de D menée sur l'axe est la directrice.

En appliquant les mêmes considérations à l'axe OB, on voit que les points doubles de l'involution sont imaginaires ; il y a donc sur le petit axe deux foyers imaginaires.

PROPRIÉTÉS DES FOYERS ET DIRECTRICES

Les propriétés connues se déduisent facilement de la théorie précédente. Nous allons en citer quelques-unes à titre d'exemple.

Théorème. — La normale et la tangente sont les bissectrices des rayons vecteurs qui joignent les foyers au point considéré. En effet les points P et T, en involution, sont conjugués harmoniques par rapport aux points doubles F et F'. Donc le faisceau N(FF'PT) est harmonique : comme NP et NT sont rectangulaires par construction, ce sont les bisectrices des deux autres droites NF et NF'.

Théorème. — Le rapport des distances d'un point de la conique au foyer et à la directrice correspondante est constant.

Soit K le point où MM' quelconque rencontre la directrice (fig. 6) : la polaire de K passe par F, pôle de la directrice ; soit FL cette polaire ; les droites FK et FL sont en involution ; les rayons doubles

de cette involution sont les tangentes menées de F à la conique, c'est-à-dire les droites isotropes de F on sait que, dans ce cas, les rayons homologues de l'involution sont rectangulaires, KF est perpendiculaire à FL.

Nous démontrons incidemment de cette manière un autre théorème connu.

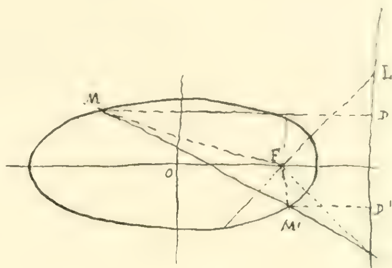


Fig. 6

Il s'en suit que FK et FI sont les bissectrices des droites MF et MF'; on a donc

$$\frac{MF}{M'F} = \frac{KM}{KM'}$$

propriété de la bissectrice extérieure.

D'autre part

$$\frac{KM}{KM'} = \frac{MD}{M'D'},$$

d'où

$$\frac{MF}{M'F} = \frac{MD}{M'D'}$$

où

$$\frac{MF}{MD} = \frac{M'F}{M'D'} = \text{constante.}$$

Cette constante est l'excentricité. On en déduit la propriété

$$MF \pm MF' = 2a.$$

Comme on peut le voir dans les traités de géométrie élémentaire. et toutes les autres propriétés en découlent.

A ce moment, on peut passer à la démonstration des théorèmes de Daudelin.

En suivant cet ordre d'idées, on est amené à justifier la définition employée pour les foyers en démontrant directement, mais beaucoup moins simplement, la propriété générale des cercles bitangents que nous avons établie au début.

Cette démonstration directe nous a fourni d'intéressantes propriétés relatives à la génération des quadriques de révolution et au tracé mécanique des coniques.

Cherchons le lieu des points M, tels que la somme ou la différence des longueurs des tangentes menées à deux cercles C et C' reste constante (fig. 7)

$$MT \pm MT' = 2K.$$

Soit une tangente quelconque au cercle C'; T' son contact. Prenons T'I = 2K. K étant donné.

Le lieu du point I est une circonférence concentrique à C' de rayon C'I. Cette circonférence coupe le cercle C en deux points P et Q, réels ou imaginaires, qui appartiennent évidemment au lieu cherché.

Il faut trouver, sur la tangente T'I, les points M tels que MT = MI, MT étant tangente au cercle C.

On aura bien ainsi :

$$MT' + MT = MT' + MI = T'I = 2K.$$

Le point M, tel que MI = MT, appartient au lieu des points d'égale puissance par rapport au cercle C et au cercle de rayon nul I, c'est-à-dire à l'axe radical de ces deux cercles ; cet axe radical, perpendiculaire à IC, ligne des centres, passe par le point R, intersection de la tangente IR avec la corde PQ. C'est la droite RM, qui fournit un seul point M du lieu.

De l'autre côté, on obtient de même un autre point M' du lieu.

Sur une infinité de droites tangentes au cercle C', on n'obtient que deux points du lieu. Étant donné que chaque point se trouve nécessairement sur une tangente, on peut conclure que le lieu est une courbe du second degré.

En P, comme en Q, il y a deux points confondus sur la circonférence C ; donc la conique-lieu est bitangente au cercle C en P et Q. On trouve de même que le lieu est bitangent à C' en P' et Q' à l'intersection avec la circonférence concentrique à C.

Si l'on prend une tangente en T_1, en dehors de l'intervalle compris entre PQ et P'Q', la même construction fournit le point M_1 tel que la différence des longueurs des tangentes soit constante.

Si les points P, Q, P′, Q′, sont imaginaires, une seule génération, soit par la somme, soit par la différence des tangentes constantes, convient. C'est ce qui arrive en particulier si C et C′ sont de rayon nul, c'est-à-dire si les points C et C′ sont les foyers.

Pour l'ellipse, le point est toujours entre les cordes des contacts, c'est la somme des rayons vecteurs qui est constante.

Pour l'hyperbole, c'est la différence qui est constante.

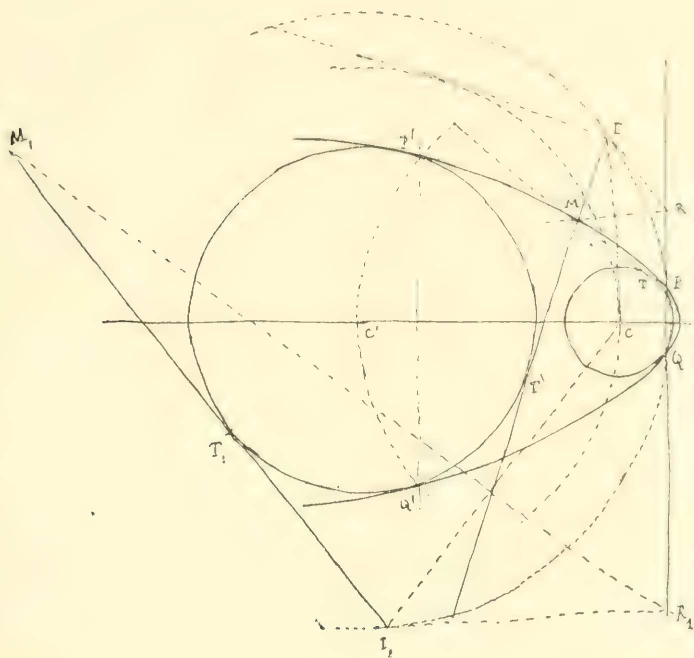


Fig. 7

Points à l'infini. — M s'éloigne à l'infini quand RM et MT′ sont parallèles, ou quand CI et T′M sont perpendiculaires.

Nous allons voir comment se distribuent les droites perpendiculaires en I à T′I et nous chercherons celles qui passent par C.

Ces droites enveloppent évidemment un cercle de centre C′ tangent à la corde IS, perpendiculaire à IT′. Si du point C on peut tracer des tangentes à ce cercle, il y a deux points à l'infini, la conique est une hyperbole ; si C est intérieur au cercle, la conique est une ellipse ; si C est sur la circonférence, comme cela se vérifie par hasard dans le cas de la figure, la conique est une parabole.

Donc si la distance des centres

$$CC' > 2K \qquad \text{hyperbole}$$

$$CC' = 2K \qquad \text{parabole}$$

$$CC' < 2K \qquad \text{ellipse}$$

Vérification analytique. — Prenons CC′ pour axe des x, avec une origine quelconque.

Les équations de C et C′ sont

$$C = x^2 + y^2 - 2ax + c = 0$$

$$C' = x^2 + y^2 - 2a'x + c' = 0.$$

La longueur d'une tangente à C est la racine carrée de la puissance du point M(x, y), c'est-à-dire $\sqrt{C}$; on aura donc pour un point du lieu

$$\sqrt{C} \pm \sqrt{C'} = 2K$$

$$C = 4K^2 + C' \pm 4K\sqrt{C'}$$

$$(C - C' - 4K^2)^2 = 16\,K^2C'$$

$$(2(a' - a)x - 4K^2)^2 = 16K^2\,(x^2 + y^2 - 2a'x + c')$$

équation d'une conique dont un axe est $0x$.

Le genre de la conique dépend du signe du coefficient de x^2 puisque celui de y^2 est toujours positif. Le coefficient de x^2 est

$$16K^2 - 4(a - a')^2$$

$$(2K + a - a')\,(2K + a' - a)$$

On peut supposer l'origine telle que $a - a' > 0$ et $K > 0$; donc, si

$$2K + a' - a > 0$$

ou $\qquad a - a' < 2K \qquad$ ou $\qquad CC' < 2K$

on a une ellipse

$$CC' > 2K \qquad \text{hiperbole}$$

$$CC' = 2K \qquad \text{parabole}$$

ce qui est bien d'accord avec la discussion géométrique précédente. Il n'est pas facile, par le calcul, de distinguer les points de la conique qui correspondent à la somme des longueurs des tangentes constantes de celles qui correspondent à la différence constante.

Conclusion. — Cette théorie des foyers, que nous croyons nouvelle au point de vue purement géométrique, et sur laquelle nous serions heureux d'avoir l'avis des professeurs, nous paraît utile pour montrer que la définition de Plücker, présentée sous forme d'interprétation de l'équation focale, loin d'être artificielle, correspond mieux que les définitions élémentaires usuelles aux propriétés essentielles des foyers. D'autre part, elle nous a permis d'expliquer d'une façon plus logique, et par suite plus mnémonique, la génération des quadriques de révolution et l'étude de leur intersection.

FÉLIX PERNOT.
Ancien élève de l'École Polytechnique
de Paris.

LA ECONOMÍA EN LOS PROYECTOS

DE

CONSTRUCCIONES DE CEMENTO ARMADO

Las construcciones de cemento armado, consideradas en su conjunto, presentan una característica casi exclusiva. Tal es la gran variedad de sistemas, cada uno de los cuales tiene detractores y admiradores, pues, por regla general, cada constructor pregona ser el sistema por él adoptado el que mayores ventajas reune. Esas ventajas se concentran principalmente en el orden económico, pues en lo relativo á la resistencia, dos construcciones igualmente bien calculadas y bien construídas deben ser equivalentes.

Pero hay aún más. Cuando en el cálculo de un elemento constructivo, tras largas y laboriosas operaciones, se llega á obtener las dimensiones que dan á la pieza calculada una determinada resistencia, queda la duda de si no habrá otra disposición de los materiales, ó, en general, otras relaciones entre las variables, que permitan á igualdad de resistencia, reducir el coste.

Lo mismo puede decirse cuando el cálculo se base sobre ábacos ó sobre cantidades tabulares.

Hay, sin embargo, la posibilidad de evitar esa incertidumbre, peculiar del cemento armado, por medio de los cálculos que á continuación iremos exponiendo.

CONSIDERACIONES GENERALES

Los elementos principales de una construcción en cemento armado, pueden dividirse y subdividirse así :

1° Piezas sometidas á la flexión { *a)* vigas ; *b)* plataformas ;

2° Piezas sometidas á la compresión : pilares.

Vigas. — Adoptando para los cálculos la teoría límite superior, admitiremos que el cemento presente una resistencia nula á la extensión, descargando tal esfuerzo sobre una armazón de hierro convenientemente colocada.

En tal hipótesis, consideremos la forma general de una sección transversal de una viga horizontal cargada de un determinado sistema de pesos. El corte será de la forma que indica el siguiente croquis :

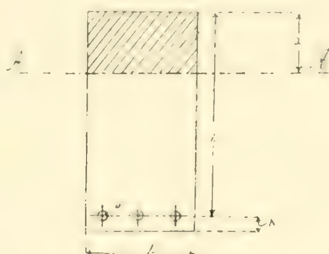


Fig. 1

Para simplificar el cálculo, haremos siempre abstracción de las armaduras secundarias, introduciendo, cuando el caso se presente, los oportunos coeficientes de corrección.

Sea AA la posición del eje neutro, el que estará á una distancia x de la fibra superior de la sección ; sea b el ancho de la viga y h la altura comprendida entre la fibra superior y el baricentro de la sección del hierro que se emplea.

En lo sucesivo consideraremos nula la cantidad k, lo que simplificará notablemente los cálculos en su desarrollo, sin influir en los resultados dentro de los límites de las aproximaciones de los mismos.

De la disposición del croquis resulta que en la parte rasgueada el cemento resistirá á la compresión, mientras inferiormente á la línea AA solo el hierro (de área s) resistirá á la extensión.

Aplicando la ley de Hooke, según la cual las secciones planas quedan tales después de la deformación originada por la flexión, establezcamos la relación que expresa que el momento estático total de la sección respecto del eje neutro AA es nulo. De tal modo quedará fijada la posición de dicho eje neutro.

Teniendo presente que la relación entre los módulos de elasticidad

(o de Joung) del hierro y del cemento es próximamente 10, escribiremos :

$$(1) \qquad \frac{b \times 2}{2} - 10s\,(h - x) = 0.$$

Llamemos ahora

R = resistencia unitaria del cemento á la compresión en kilogramos por centímetro cuadrado.

R′ = resistencia unitaria del hierro á la extensión en kilogramos por centímetro cuadrado.

s = área de la sección del hierro en centímetros cuadrados.

M = momento de flexión, debido á las fuerzas agentes en kilogramos por centímetro.

m = coeficiente relativo al momento de flexión, debido al peso propio en kilogramos por centímetro.

p_1 = precio del hormigón de cemento en pesos, por centímetro cúbico.

p_2 = precio del hierro en pesos, por centímetro cúbico.

p_3 = precio de la armadura necesaria de madera en pesos, por centímetro cuadrado.

Igualando el momento total de flexión al de las fuerzas elásticas, tendremos

$$(2) \qquad M + mbh = R \left\{ \frac{bx^2}{4} + 10s \frac{(h - x)^2}{x} \right\}$$

$$(3) \qquad M + mbh = R' \left\{ \frac{bx^3}{4\,(h - x)} + 10s\,(h - x) \right\}$$

donde mbh es el momento de flexión debido al peso propio de la viga.

Llamando P el peso de 1 centímetro cúbico de hormigón y siendo L la longitud de la viga en centímetros, dicho momento será :

(a) $Pbh\,\frac{L^2}{8}$ para una viga simplemente apoyada ;

(b) $Pbh\,\frac{L^2}{12}$ para una viga empotrada en sus extremidades ;

(c) $Pbh\,\frac{L^2}{10}$ para una viga semi empodrada en sus extremidades ;

ó simplificando :

$$(a) \qquad m = \mathrm{P} \frac{\mathrm{L}^2}{8}$$

$$(b) \qquad m = \mathrm{P} \frac{\mathrm{L}^2}{12}$$

$$(c) \qquad m = \mathrm{P} \frac{\mathrm{L}^2}{10}$$

El segundo miembro de la (2) es el producto del coeficiente de resistencia unitaria del cemento por la relación entre el momento ideal de inercia de la sección y la distancia de la fibra más comprimida al eje neutro AA; análogamente, el segundo miembro de la (3) es el producto del coeficiente de resistencia unitaria del hierro por la relación entre el momento ideal de inercia de la sección y la distancia del baricentro de la sección del hierro al eje neutro AA.

Se llama, en este caso, momento *ideal* de inercia por haberse obtenido considerando el área del hierro como décupla de su valor ($10s$) para mantenerse en las condiciones relativas á la fórmula (1).

Con las fórmulas (1), (2) y (3) es posible obtener el valor de x; b; s: cuando sean determinadas las cantidades R; R′; M; m; h; es decir que:

« Para una viga de determinada altura h, en dadas condiciones físicas (apoyo; empotramiento; semi empotramiento), sujeta á un determinado momento de flexión M, es posible determinar el ancho b y la sección s del hierro necesarios para que la viga resista á la carga accidental, sin que sobre el cemento y el hierro actúe una carga unitaria superior á sus respectivas cargas de seguridad R y R′ ».

Se obtiene en efecto:

$$(4) \qquad x = h \frac{\mathrm{R}}{\mathrm{R}' + \mathrm{R}}$$

$$(5) \qquad b = 4 \frac{\mathrm{M}}{h} \frac{(\mathrm{R}' + \mathrm{R})^2}{\mathrm{R}\left[\mathrm{R}^2 h + 2\mathrm{R}'(\mathrm{R}' + \mathrm{R})\right] - 4m(\mathrm{R}' + \mathrm{R})^2}$$

$$(6) \qquad s = \frac{1}{5} \frac{\mathrm{R}^2\mathrm{M}}{\mathrm{R}'} \frac{\mathrm{R}' + \mathrm{R}}{\mathrm{R}\left[\mathrm{R}^2 h + 2\mathrm{R}'(\mathrm{R}' + \mathrm{R})\right] - 4m(\mathrm{R}' + \mathrm{R})^2}.$$

El costo C de esta viga, por unidad de longitud, será:

$$(7) \qquad p_1 hb + p_2 s + p_3 2(h + b) = \mathrm{C}.$$

Nuestro estudio tiene por fin hacer mínima esta cantidad C, que-

dando siempre en las condiciones del problema; es decir, encontrar en cada caso, cuáles son los valores de las variables que dan el mínimo costo de la viga de que se trata, sin que, en ninguna de sus partes, el esfuerzo unitario sobrepase al que se establezca como carga de seguridad.

Como se ve, el valor de C está formado por tres cantidades: $p_1 hb$ precio del hormigón; $p_2 s$ precio del hierro ocupado en la viga y $p_3 2 (h + b)$ precio de la armazón de madera que se necesita para moldear y construir la viga, siendo éste último proporcional al perímetro de la sección transversal.

Así planteado, el problema puede subdividirse en dos casos que son los que usualmente se presentan en la práctica, según que h sea variable ó constante.

Primer caso : h variable.

Suele presentarse en las construcciones, principalmente en los cimientos de las mismas, en los que, por no haber trabas originadas por razones arquitectónicas, puede darse á la viga la forma y dimensiones que se quiere (dentro de ciertos límites), siendo la economía una de las principales causas directivas.

Si en la (7) se eliminan los valores b y s, se obtiene :

$$(8) \qquad p_1 4\mathrm{M} \frac{(\mathrm{R}' + \mathrm{R})^2}{\mathrm{R}\,[\mathrm{R}^2 h + 2\mathrm{R}'(\mathrm{R}' + \mathrm{R})] - 4m(\mathrm{R}' + \mathrm{R})^2} +$$

$$+ p_2 \frac{1}{5} \frac{\mathrm{R}^2}{\mathrm{R}'} \mathrm{M} \frac{\mathrm{R}' + \mathrm{R}}{\mathrm{R}\,[\mathrm{R}^2 h + 2\mathrm{R}'(\mathrm{R}' + \mathrm{R})] - 4m(\mathrm{R}' + \mathrm{R})^2} +$$

$$+ 2p_3 \left(h + 4 \frac{\mathrm{M}}{h} \frac{(\mathrm{R}' + \mathrm{R})^2}{\mathrm{R}\,[\mathrm{R}^2 h + 2\mathrm{R}'(\mathrm{R}' + \mathrm{R})] - 4m(\mathrm{R}' + \mathrm{R})^2}\right) = \mathrm{C}$$

que es la forma bajo la que consideraremos en lo sucesivo la expresión del costo.

Examinando la (8) se ve que el costo C es función de tres variables: h: R: R′.

Es digno de notarse en efecto, que R y R′ son verdaderas variables.

El cálculo nos dirá en adelante, y el simple raciocinio lo indica *a priori,* que no siempre el mínimo valor de C corresponde al contemporáneo máximo admisible de R y R′.

Seguramente, una de esas dos cantidades, R ó R′, deberá tener su

máximo valor, pero la otra en general tendrá un valor inferior al esfuerzo unitario máximo de seguridad correspondiente. Llevando, en efecto, el razonamiento al límite, si el hierro fuese gratuito ($p_2 = 0$), no habría razón alguna para someterlo á su resistencia máxima, y, si al mismo tiempo fuese $p_3 = 0$, convendría hacer la viga totalmente de hierro, adoptando para R′ cualquiera valor.

Entonces podremos considerar alternativamente cada una de las dos cantidades indicadas como igual á su máximo valor, es decir, á una constante.

De esto se desprende que, para resolver el caso presente, deben considerarse dos solas variables á un tiempo, las que serán:

(*a*) h y R′ (R = constante)

(*b*) h y R (R′ = constante).

Para mayor simplicidad, resolveremos el problema en la forma siguiente:

(*a*) Buscaremos una ecuación $f'(h) = 0$, que de el valor de h correspondiente al mínimo C, para R′ = constante; en seguida otra ecuación $f'(R') = 0$, que nos dé el valor de R′ al que corresponde el mínimo C para h = constante.

(*b*) Análogamente

$$f'(h) = 0 \text{ para } R = \text{constante}$$

$$f'(R) = 0 \text{ para } h = \text{constante}.$$

Cada ecuación de las indicadas representa algebraicamente una línea que puede construirse por puntos; y cada par de ecuaciones dará puntos de intersección de dichas líneas, puntos que resuelven el problema, como indican los siguientes diagramas:

En los casos (*a*) y (*b*) los respectivos valores h = QT; R′ = OT y h = Q′T′; R = O′T′ resolverán el problema propuesto de la máxima economía.

Subdivisión (*a*). — Supongamos en la (8) R′ = constante, R = constante y h variable independiente.

Para obtener el valor de h, altura de la viga á la que corresponde la máxima economía (es decir el mínimo costo C) bastará efectuar la derivada de la (8) con respecto á h é igualarla á cero.

Ejecutando esta operación, las simplificaciones algebraicas consi

guientes y ordenando según las potencias decrecientes de h, se obtiene :

$$(9) \qquad h^4 + h^3 4 \frac{R' + R}{R^3} \Big\} RR' - 2m (R' + R) \Big\{ +$$

$$+ h^2 \frac{R' + R}{p_3 R^6} \Big\} 4p_3 R^2 R'^2 (R' + R) + 16m^2 p_3 (R' + R)^3 -$$

$$- 16mRR' p_3 (R' + R)^2 - 2p_1 MR^3 (R' + R) - \frac{1}{10} p_2 M \frac{R^5}{R'} \Big\{ -$$

$$- 8h \frac{M}{R^3} (R' + R)^2 - 8 \frac{M}{R^6} (R' + R)^3 \Big\} RR' - 2m (R' + R) = 0.$$

Esta es la ecuación general que para cada valor de R′ y de R da la altura h de la viga á la que corresponde la máxima economía.

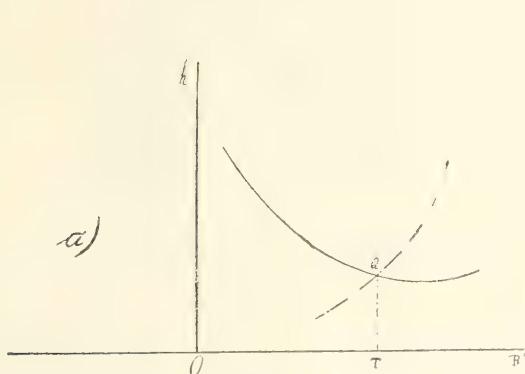


Fig. 2

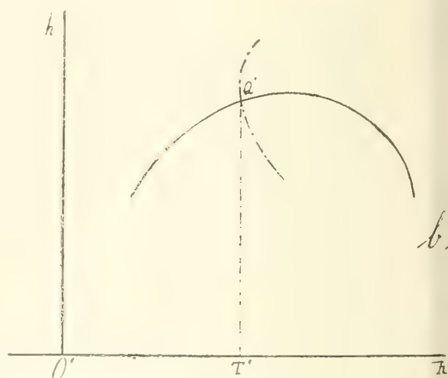


Fig. 3

Si en esta ecuación consideramos $h = f(R')$ podremos construir por puntos (y por tangentes si se desea) la curva que en el diagrama (a) hemos indicado con $f(h) = 0$.

Volviendo ahora á la ecuación (8), consideremos en ella h constante y R′ variable independiente.

Pero R′ tiene un campo de variación limitado, pues no puede ser negativo ni superior al máximo admisible. Esas dos condiciones se expresan á un tiempo substituyendo á R′ por $R' - x$ donde

$$R' > x \geqq 0.$$

En esta desigualdad R ' ya no es variable, sino que representa el máximo trabajo unitario admisible en el hierro ; x será la variable independiente.

Si se efectúa en la (8) la substitución indicada, se deriva con respecto á x, se iguala á cero la derivada, se hacen las reducciones oportunas y se ordena según las potencias decrecientes de x, se obtiene la siguiente ecuación :

$$(10) \quad x^3 + x^2 \left\{ Rh - R - 3R' - (R - 2m) \frac{1}{10} \frac{p_2 h}{p_1 h + 2p_3} \right\} +$$

$$+ x \left\{ 3R'^2 + 2RR'h + 2RR' + (2RR' + R^2 - 3mR - \right.$$

$$\left. - 4mR') \frac{1}{10} \frac{p_2 h}{p_1 h + 2p_3} \right\} + RR'^2 h - R'^3 - RR'^2 - (RR'^2 +$$

$$+ R^2 R' - 3mRR' - mR^2 - 2mR'^2) \frac{1}{10} \frac{p_2 h}{p_1 h + 2p_3} = 0.$$

En esta ecuación debe ponerse por R y R ' sus respectivos valores máximos aceptables; entonces, considerando á x como función de h y haciendo variar este última, podremos construir una curva que para cada valor de h dé el valor ó los valores de x que responden á la máxima economía ; y si buscamos los correspondientes valores de R ' — x, tendremos la curva f (R ') = 0, indicada en el diagrama (a).

Como hemos dicho, las intersecciones de f (h) y f (R ') resuelven el problema propuesto para el caso que estamos tratando.

Con respecto á la ecuación (10) deben hacerse las siguientes observaciones :

De los 3 valores de x, que en general se pueden obtener para cada valor de h, deben eliminarse las raíces negativas por condición, porque ellas aumentarían el valor de R ' más allá del límite máximo, de modo que la solución sería imposible porque no podemos, para llegar á la máxima economía, hacer trabajar el hierro á un esfuerzo unitario R ' — $x >$ R ' máximo.

Deben asimismo rechazarse las raíces que den $x >$ R ' porque la cantidad R ' — x no puede ser negativa, por condición también.

Además, la misma ecuación (10) confirma lo que antes hemos dicho, que :

« La máxima economía no corresponde siempre al caso en que ambos materiales de la viga trabajen á su esfuerzo unitario máximo.

siendo al contrario ese un caso particular », posible sólo cuando se verifique la ecuación siguiente :

$$(11) \quad h = \frac{R}{R} + 1 + (RR'^2 + R^2R' - 3mRR' - mR^2 - 2mR'^2) \times \frac{1}{10} \frac{1}{RR'^2} \times \frac{p_2 h}{p_1 h + 2p_3}$$

cuyo valor de h es al mismo tiempo raíz de la (9). La (11) se obtiene igualando á cero el término de la (10) independiente de x.

Otro hecho digno de notarse, y que no podía preverse *a priori*, es que ni la (10) ni la (11) contienen el momento de las fuerzas externas M.

Es decir que se puede sacar la siguiente conclusión :

« En general, para una viga de determinada altura h, la máxima economía se realiza cuando uno de sus componentes (en este caso el cemento) trabaja á su máxima resistencia R y el otro (en este caso el hierro) soporta un esfuerzo unitario inferior al máximo aceptable R' en una cantidad que depende solamente de los precios de las varias partes de la viga y de las condiciones físicas de la misma (apoyo, empotramiento, semiempotramiento, y no de las fuerzas externas agentes sobre la viga misma. »

Puede, no obstante, presentarse el caso de que la (10) no admita ninguna raíz real positiva inferior á R' máximo. Eso indicaría que el caso hasta ahora estudiado no rige y que debe considerarse la subdivisión (b).

Subdivisión (b). — Refiriéndonos al diagrama (b), se obtiene fácilmente la curva $f'(h) = 0$ basándonos en la (9), poniendo en ella por R' su máximo valor aceptable, y considerando h como función de R. á cuyo variable se dan sucesivos valores diversos.

Para obtener ahora la $f'(R) = 0$ se procede análogamente á lo que se hizo para la subdivisión (a).

Es decir, se considera, en la (8), h constante y R variable, pero substituyendo en lugar de esta última cantidad R — x, con la condición de que sea siempre $R > x \geqq 0$ porque, análogamente al caso anterior, R no puede cambiar de signo por tener que resistir el cemento á la compresión, ni puede superar el máximo valor R aceptable.

Efectuada la substitución en la (8) se la deriva con respecto á x, se simplifica, se ordena según las potencias decrecientes de x y se obtiene :

$$(12)\quad (\mathrm{R}-x)^4 \left\{ 2p_1h + 4p_3 - \frac{1}{10}\frac{p_2}{\mathrm{R}'}(2\mathrm{R}' - 12m - h\mathrm{R}') \right\} +$$

$$+ (\mathrm{R}-x)^3 \left\{ 8\mathrm{R}'(p_1h + 2p_3) - \frac{2}{5}\frac{p_2}{\mathrm{R}'}(\mathrm{R}'^2 - 8m\mathrm{R}' + 2m) \right\} +$$

$$+ (\mathrm{R}-x)^2 \left\{ 2(3h\mathrm{R}'^2 + 2\mathrm{R}'^2)\left(p_1 + \frac{2p_3}{h}\right) - \frac{1}{5}\frac{p_2}{\mathrm{R}'}(\mathrm{R}'^3 - \right.$$

$$\left. - 10m\mathrm{R}'^2 + 4m\mathrm{R}') \right\} + (\mathrm{R}-x) \left\{ 8\mathrm{R}'^3\left(p_1 + \frac{2p_3}{h}\right) - \frac{1}{5}\frac{p_2 m}{\mathrm{R}'} \right\} +$$

$$+ 4\mathrm{R}'^4\left(p_1 + \frac{2p_3}{h}\right) = 0.$$

Esta ecuación, si se considera h constante, dará el valor de $\mathrm{R} - x$ al que corresponde la máxima economía; y, si se considera $\mathrm{R} - x$ función de h, nos dará el modo de construir la curva $f'(\mathrm{R}) = 0$ del diagrama (b).

Del mismo modo podemos obtener de la (12) la condición para que la máxima economía corresponda á la máxima solicitación de los materiales, condición expresada por la

$$(13)\quad h^2 \left\{ 2p_1\mathrm{R}^4\mathrm{R}' + \frac{1}{10}p_2\mathrm{R}^4\mathrm{R}' + 8p_1\mathrm{R}^3\mathrm{R}'^2 + 6p_1\mathrm{R}^2\mathrm{R}'^3 \right\} +$$

$$= h \left\{ 4p_3\mathrm{R}^4\mathrm{R}' - \frac{1}{5}p_2\mathrm{R}^4(\mathrm{R}' - 6m) + 16p_3\mathrm{R}^3\mathrm{R}'^2 - \frac{2}{5}p_2\mathrm{R}^3(\mathrm{R}'^2 - \right.$$

$$- 8m\mathrm{R}' + 2m) + 4p_1\mathrm{R}^2\mathrm{R}'^3 + 12p_3\mathrm{R}^2\mathrm{R}'^3 - \frac{1}{5}p_2\mathrm{R}^2\mathrm{R}'(\mathrm{R}'^2 -$$

$$\left. - 10m\mathrm{R}' + 4m) + 8p_1\mathrm{R}\mathrm{R}'^4 - \frac{5}{4}p_2m\mathrm{R} + 4p_1\mathrm{R}'^5 \right\} +$$

$$+ 8p_3\mathrm{R}^2\mathrm{R}'^3 + 16p_3\mathrm{R}\mathrm{R}'^4 + 8\mathrm{R}'^5p_3 = 0;$$

la que se obtiene haciendo en la (13) $x = 0$. Debe al mismo tiempo quedar satisfecha la (9).

Sobre las ecuaciones (12) y (13) se pueden hacer análogas consideraciones y deducir análogas conclusiones á las expuestas tratando de las (10) y (11).

De lo que hemos expuesto resulta el siguiente corolario:

« La condición necesaria y suficiente, para que la máxima economía

corresponda al caso del trabajo máximo admisible en los dos materiales que constituyen una viga de cemento armado, es que las ecuaciones (9), (11) y (13) admitan una raíz común real y positiva ».

En este caso la raíz h será la altura de la viga á la que corresponde la máxima economía, y depende de todas las condiciones del problema propuesto.

Ahora, como en general el espesor de las armaduras secundarias es proporcional al esfuerzo de resbalamiento que se puede considerar constante, aun variando las dimensiones de la viga, el costo de dichas armaduras puede considerarse proporcional á la altura de la viga y expresarse con $p_4 h$, término que introducido en el costo, no afectará á las ecuaciones (10), (11), (12) y (13) pues sólo actúa sobre la (9).

Pero, en la práctica conviene subdividir la sección del hierro tendido á fin de aumentar la adherencia. Es lo que induce, en las vigas anchas, á componer la sección total con secciones menores, las que indirectamente vienen á aumentar el costo de las armaduras secundarias proporcionalmente al ancho de la viga misma.

Se puede entonces, con un pequeño error, considerar el costo de estas armaduras proporcional al perímetro de la viga, lo que nos pone con respecto á este precio en iguales condiciones que las del precio de la armazón de madera, de costo p_3.

Basta entonces, al calcular p_3, aumentarlo de modo que quede incluído p_4, con lo que rigen perfectamente los cálculos anteriores en su totalidad. Lo mismo puede decirse para el caso siguiente.

Segundo caso : $h =$ constante. — Puede ocurrir muchas veces, por razones constructivas ó estéticas, que no se pueda dar á la viga una altura cualquiera, si no que sea dada *a priori*.

Como es fácil ver, esa faz del problema está ya resuelta en la tratación que hemos hecho del primer caso (h variable).

Basta, entonces, descartar la fórmula (9) y aplicar sólo las (10), (11). (12) y (13), según el caso.

Pero esta faz de la cuestión se presta á ulteriores consideraciones.

Las cuatro ecuaciones indicadas son independientes del momento M de las fuerzas externas, es decir que, para una serie de vigas en condiciones iguales, pero diversamente sobrecargadas, cuando tengan igual altura, basta encontrar las condiciones que dan la máxima economía y después hacer el ancho de cada una y el área de la sección del hierro directamente proporcionales al momento M.

Entonces, cuando por razones constructivas h sea suficientemente

pequeña con respecto á M, conviene más un tipo de plataforma única (caso de un piso en una construcción civil) y no uno de vigas con plataformas entre ellas.

Ejemplo : Calcular una viga simplemente apoyada en sus extremos, de longitud L = 4 metros, entre las verticales de apoyo.

Sean :

R = 45 kg/cm²;

R' = 1000 kg/cm²;

$p_1 = 30$ \$/m³ = 0,00003 \$/cm³;

$p_2 = 1425$ \$/m³ = 0,001425 \$/cm³;

$p_3 = 4{,}50$ \$/m² = 0,00045 \$/cm²;

P = 1000 kg/m = 10 kg/cm = carga accidental.

Resulta :

M = 200000 km/cm;

$m = 50$ kg.

Aplicando la (9) se obtiene :

$$h = \text{metros } 0{,}116.$$

Si substituímos este valor en la (10) se obtiene

$$x^3 - 2461x^2 + 3981416x - 602568913 = 0;$$

la que admite una raíz real y positiva comprendida entre 0 y 1000.

Por otra parte la (11) y la (13) no admiten una raíz común con la (9), por consiguiente, en este caso, el máximum de economía no corresponde á una viga en la que los materiales soporten el esfuerzo máximo, si no á una disposición tal que el hierro soporte un esfuerzo inferior á ese máximo, cuyo valor podrá encontrarse construyendo las dos curvas del diagrama (*a*).

Plataforma. — Para el cálculo de una plataforma tomemos en consideración una faja de la misma de ancho igual á la unidad; no tendremos en cuenta la acción que cada faja ejerce sobre las colaterales.

En general, el croquis de la sección transversal de dicha faja será como el de la figura 3.

Manteniendo las anotaciones anteriores, AA será el eje neutro, á distancia x de la fibra más comprimida; h la altura de la plataforma, comprendida entre la fibra más comprimida y el baricentro del hierro, cuya sección tiene un área s.

Con un procedimiento análogo al que hemos empleado para una viga, podremos establecer las condiciones de resistencia con las fórmulas siguientes :

$$(1) \qquad \frac{x^2}{2}\ 10s\,(h - x) = 0$$

$$(2) \qquad M + mh = R \left\{ \frac{x^2}{4} + 10s\,\frac{(h-x)^2}{x} \right\}$$

$$(3) \qquad M + mh = R' \left\{ \frac{x^3}{4\,(h-x)} + 10s\,(h - x) \right\}$$

de las que se obtiene :

$$(4) \qquad x = h\,\frac{R}{R' + R}$$

$$(5) \qquad h = 2m\,\frac{(R' + R)^2}{R^2\,(R + 2R')} +$$

$$+\ 2\,\frac{R' + R}{R^2\,(R + 2R')}\sqrt{m^2\,(R' + R)^2 + MR^2\,(R + 2R')}$$

$$(6) \qquad s + \frac{1}{10}\,m\,\frac{R' + R}{R'\,(R + 2R')} +$$

$$+\ \frac{1}{10}\,\frac{1}{R'\,(R + 2R')}\sqrt{m^2\,(R' + R)^2 + MR^2\,(R + 2R')}$$

Asegurada así, por medio de las (5) y (6), la resistencia, pasemos á considerar la máxima economía.

El costo de una longitud unitaria de la faja considerada será :

$$(7) \qquad p_1 h + p_2 s = C$$

ó, más exactamente, será la cantidad que debemos hacer mínima.

En ella no se incluye el costo de la armazón de madera, pues debiendo ésta extenderse sólo en la parte inferior, es decir, sobre una superficie constante, no puede sufrir modificación. Ciertamente, ese costo depende también de la altura h porque es función del peso por soportar, pero descuidando la influencia de la variación de ese término, quedamos en el orden de las aproximaciones que haremos más adelante.

Siendo, en general, el peso propio suficientemente pequeño comparado con la carga accidental, substituímos en la (7) los valores de h y s, considerando á $m = 0$.

Ahora, en lugar de hacer mínima la cantidad C, conviene, para eliminar el radical, buscar el mínimo de C^2.

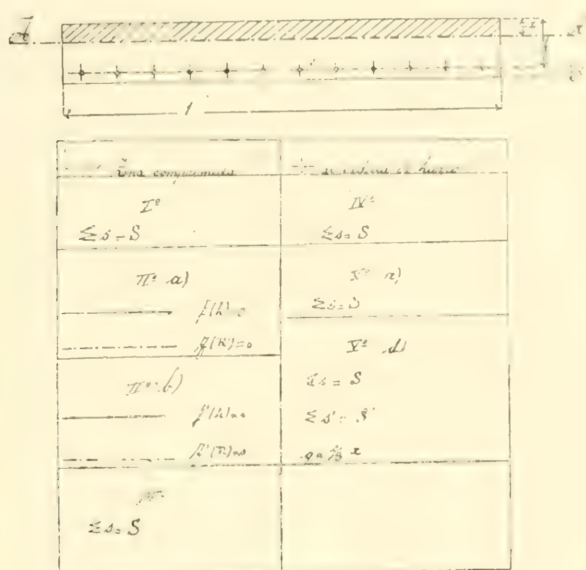


Fig. 3

Con las simplificaciones indicadas, resulta :

$$C^2 = \frac{M}{R + 2R}\left(2p_1\frac{R' + R}{R} + \frac{1}{10}p_2\frac{R}{R'}\right)^2 \qquad (8)$$

En esta función existen dos cantidades que pueden considerarse como variables : R y R', las que, sin embargo, en el caso que tratamos no pueden serlo simultáneamete.

Caso (*a*). — Consideremos á R constante é igual á su máximo valor y á R' variable independiente.

Conviene, como en los casos anteriores, modificar la variable poniendo en lugar de R' la cantidad $R' - x$ con la condición que se tenga

$$R' > x \geqq 0 \text{ (*)}.$$

Efectuando la substitución indicada en la (8) y derivándola con respecto á x, simplificando, igualándola á cero, se obtiene una ecuación de segundo grado en x, la que resuelta da :

$$(9) \quad x = \frac{2R' + R}{2} - \left(\sqrt{\left(\frac{2R' + R}{2} \right)^2 - R \left(R' + \frac{p_2 R'}{20 p_1} \right)} = \omega \right).$$

Á la raíz debe dársele el signo negativo para mantenernos en los límites impuestos por la condición

$$(10) \qquad R' - x \geq 0$$

como asimismo debe resultar

$$\frac{R}{2} < \sqrt{\omega}$$

y, por ende,

$$(11) \qquad \frac{R^2}{4} < \left(\frac{2R' + R}{2} \right)^2 - \left(R' + \frac{p_2 R'}{20 p_1} \right) R$$

lo que en las condiciones usuales queda realizado.

Caso (*b*). — Ahora, si en la (8) queremos considerar á R como variable, obtendremos análogamente :

$$(12) \qquad \frac{3}{10} (R - x)^3 \frac{p_2}{R'} + 2(R - x)^2 \left(\frac{1}{5} p_2 + p_1 \right) -$$
$$- 6 (R - x) p_1 R' - 8 p_1 R'^2 = 0$$

ecuación de tercer grado en $R - x$, que nos da directamente el valor más económico por adoptar en este caso para la resistencia del cemento.

De la (12) resulta que la condición necesaria y suficiente para que la máxima economía corresponda al caso de la máxima solicitación de ambos materiales es que entre los varios precios y las resistencias

(*) Análogamente á lo que se hizo anteriormente, esta variable x no debe confundirse con la otra x de las (1), (2), (3) y (4).

máximas unitarias subsista la relación expresada por la siguiente ecuación :

$$(13) \quad \frac{3}{10} R^3 p_2 + 2R^2 R' \left(\frac{1}{5} p_2 + p_1 \right) - 6 p_1 R'^2 R - 8 p_1 R'^3 = 0.$$

De lo que antecede se desprenden las siguientes conclusiones :

« En el caso de una plataforma la máxima economía corresponde generalmente á una disposición tal que el cemento trabaje al máximo aceptable y el hierro soporte un esfuerzo unitario inferior á su máximo de una cantidad que depende de los materiales empleados y de sus precios y no del conjunto de fuerzas externas que accionan sobre la plataforma ».

Es decir que, en una localidad donde sean constantes los precios y la calidad de los materiales, el cálculo de la máxima economía se hace una vez por todas, aplicando la (9) ó la (12), según el caso, y deduciendo después la altura h y la sección total, por metro de faja, del hierro por medio de las (5) y (6) para cada caso particular, substituyendo en estas últimas por R′ ó R respectivamente una cantidad $R' - x$ ó $R - x$ en la que R′ ó R son el máximo aceptable y x lo que resulte de la (9) ó de la (12).

PIEZAS COMPRIMIDAS

Pilares. — La sección horizontal de un pilar de cemento armado, cargado de punta y sometido á compresión simple, en general corresponderá al croquis de la figura 4 :

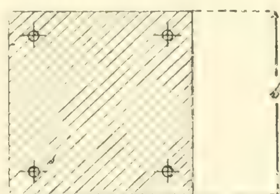


Fig. 4

Es decir, un cuadrado de lado b, de cemento que contiene una cantidad de hierro, cuya área total de la sección indicaremos con s.

Sea P la carga total que grava sobre el pilar ; fundándonos en la

relación existente entre los módulos de elasticidad de los materiales, que es igual á 10, podremos establecer la fórmula

$$(1) \qquad P = R\,(b^2 + 9s)$$

donde R es un coeficiente que expresa la carga unitaria de seguridad aplicable á la superficie ideal formada por el área de la sección total del cemento y por el décuplo del área del hierro.

Es importante esta definición, porque si el pilar fuese únicamente de cemento, no podría R superar los 25 kilogramos por centímetro cuadrado; mientras en el caso de que se trata puede alcanzar con toda seguridad á 50 kilogramos por centímetro cuadrado como se ha visto en varias construcciones.

El costo de una longitud unitaria del pilar de que se trata será

$$(2) \qquad p_1 b^2 + p_2 s + 4p_3 b = C$$

que es la cantidad que debemos hacer mínima.

Si en la (2) substituímos b ó s por el valor que resulta de la (1) se obtiene:

$$(3) \qquad p_1 b^2 + p_2 \frac{P - Rb^2}{9R} + 4p_3 b = C$$

siendo b la variable independiente.

Efectuando la derivación se obtiene que el valor de la variable que hace mínima la (3) es una constante

$$(4) \qquad b = \frac{18p_3}{p_2 - 9p_1}$$

Pero si observamos las variaciones en el campo de la derivada 2ª se nota que $\frac{d^2C}{db^2}$ es negativa en las condiciones usuales del mercado, porque $p_1 < \frac{1}{9} p_2$ lo que indica que la curva dirige su concavidad hacia abajo ó hacia el eje de las x, en la representación cartesiana; por consiguiente la (4) no representa un mínimo sino un máximo.

Cambiamos, entonces, la variable.

Tomemos una cantidad tal que se tenga

$$(5) \qquad s = bq$$

deduciremos:

$$(6) \qquad b = -\frac{9}{2}q + \sqrt{\frac{81}{4}q^2 + \frac{P}{R}}$$

Si en la (2) se substituye los valores b y s en función de q, se deriva con respecto á q, y se simplifica, se obtiene la siguiente ecuación que resuelve el problema:

$$(7) \qquad 6561q^3 (p_2 p_3 - 18 p_1 p_3 +$$

$$+ 81q^2 \left(3p^2_3 + 36p^2_1 \frac{P}{R} - 81p^2_2 \frac{P}{R} + 18p_1 p_2 \frac{P}{R} - 18p_1 \frac{P}{R} \right) +$$

$$+ 81q \frac{P}{R} (4p_2 p_3 - 108 p_1 p_3 + 8p_3) +$$

$$+ 36^2 p^2_3 \frac{P}{R} - \left(18p_1 \frac{P}{R} - 2p_2 \frac{P}{R} \right)^2 = 0.$$

Esta ecuación indica también que no siempre es económico un pilar de cemento armado, pues puede costar menos otro equivalente de hierro ó de cemento ó de hormigón solamente.

En este último caso $s = 0$ ó lo que es lo mismo $q = 0$.

La condición para que ésta sea la forma más económica se obtiene igualando á cero en la (7) el término independiente de la variable q, lo que, efectuando las simplificaciones oportunas, da:

$$(8) \qquad P = R \left(\frac{18p_3}{9p_1 - p_2} \right)^2.$$

Pero por la observación que hemos hecho anteriormente, la cantidad R de la (8) no podrá ser la misma R de la (7), pues en la (8) es la carga unitaria de seguridad del pilar sin armaduras, es decir, del cemento ú hormigón.

Si no se verificara la condición (8) y la (7) no admitiera raíces reales positivas, convendría más hacer el pilar exclusivamente de hierro, siempre que no sobreviniera la posibilidad de la flexopresión, lo que falsearía los cálculos.

Debe observarse además, que los resultados de estas fórmulas no pueden acatarse como definitivos por las razones que vamos á exponer.

Si de la (7) resultase un valor demasiado pequeño de q con respecto

á b, no podría ser adoptado, pues la práctica ha demostrado que si la relación entre b^2 y s es mayor que 100, no puede darse á R el valor que hemos asignado de 45 á 50 kilogramos por centímetro cúbico, si no que debe reducirse. En tal caso, conviene proceder por falsa posición haciendo variar á R según el valor de q hasta obtenerse dos valores de q y R concordantes.

Si al contrario el valor de q resulta excesivo con respecto á b, la economía buscada podría resultar ilusoria, porque la resistencia unitaria del hierro es en realidad mucho mayor que 10 veces la del cemento. En el caso presente debemos admitirla como tal porque, para evitar agrietaduras, las deformaciones de los dos materiales deben ser iguales; pero convendría entonces verificar si no sería más conveniente un pilar de hierro solamente, en el que este material pudiese desarrollar todo el trabajo de que es capaz, dándole un simple revestimiento de cemento para que resulte resistente contra el fuego (*fire proof*).

APÉNDICE

Es ahora oportuno volver á considerar el caso de una viga.

Muchas veces varios constructores no ponen hierro solamente en la parte tendida de la viga de cemento armado, si no que agregan una armadura de hierro también en la parte comprimida. El objeto es, naturalmente, reducir la cantidad de cemento de que la viga está formada, descargando parte del esfuerzo de compresión sobre la nueva armadura interpuesta. Aquí también se presenta el problema de conocer cuándo es económica la introducción de dicha armadura y en qué proporción debe introducirse para obtener la máxima economía.

Supongamos haber calculado una viga determinada, con los métodos anteriormente expuestos, de modo que sus dimensiones, forma, superficie del hierro tendido, etc., sean las que dan el mínimo gasto. Nuestro propósito es calcular otra viga, equivalente pero más económica, en la que exista una armadura de hierro también en la parte comprimida.

Conservando las anotaciones anteriores, el croquis de la sección transversal de las dos vigas será del tipo de la figura 5 :

La viga (a) es la que se ha calculado ya ; la (d) es la de que se buscan las dimensiones y que debe ser equivalente á la (a).

La diferencia entre una y otra consiste en que en la segunda se ha

introducido una armadura de hierro, en la parte comprimida, cuya área total de sección se expresa con s' y, en consecuencia, se ha reducido el ancho de b á b', dejando iguales todas las demás dimensiones. Cantidades incógnitas b' y s'.

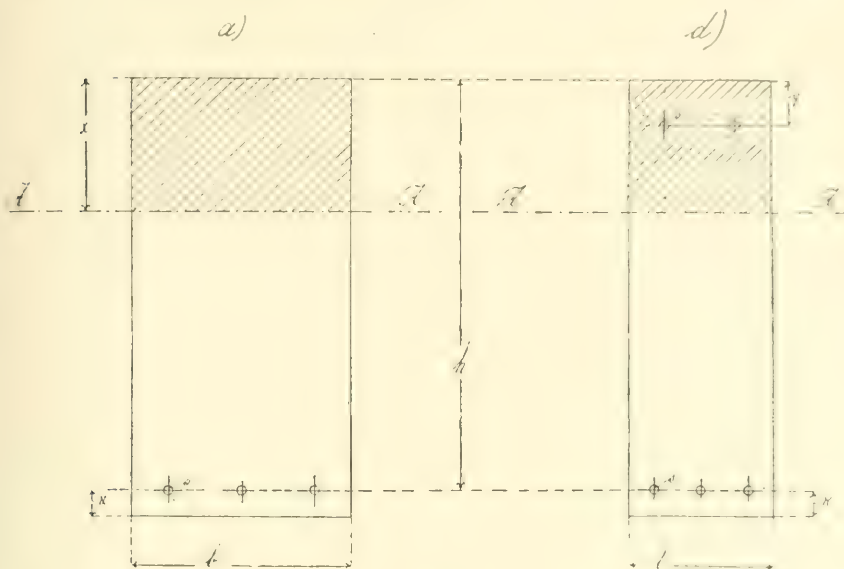


Fig. 5

Para no alterar la posición del eje neutro, la armadura s' se coloca de modo que su baricentro quede á una distancia $\frac{x}{3}$ de la fibra más comprimida.

Basándonos en las hipótesis anteriormente hechas para establecer la equivalencia de las secciones comprimidas en una y otra viga, podremos escribir:

(1) $$bx = b'x + 9s'.$$

El costo de una longitud unitaria de la viga (d) se expresa con:

(2) $$p_1b'h + p_2s' + 2p_3b'h = C'$$

que es la cantidad que se debe hacer mínima.

Tomemos ahora, una cantidad q, tal que resulte:

(3) $$s' = qb'^2$$

donde q será la variable independiente y s' y b' funciones de q. En efecto,

$$(4) \qquad b' = -\frac{1}{18}\frac{x}{q} + \frac{1}{18}\frac{x}{q}\sqrt{4bq^2+1}$$

y

$$(5) \qquad s' = q\left(-\frac{1}{10}\frac{x}{q} + \frac{1}{18}\frac{x}{q}\sqrt{4bq^2+1}\right)^2$$

Procediendo con el mismo sistema hasta ahora usado, derivemos C' con respecto á q é igualemos á cero la derivada. Resultará una función

$$(6) \qquad \frac{db'}{dq}(p_1h + 2p_3) + \frac{ds'}{dq}p_2 = 0.$$

Los valores de las derivadas de b' y s' se obtienen de las (4) y (5) y se substituyen en las (6); simplificando y eliminando las raíces cuadradas (con una elevación al cuadrado), se obtiene :

$$(7) \quad \frac{4}{9}q^4p_2xb^2 + q^2b\left(\frac{5}{9}p_2x - 4p_1h - 8p_3\right) + \frac{1}{9}p_2x - p_1h - 2p_3 = 0;$$

la que es de cuarto grado aparente en q; si se pone $q^2 = z$ se ve que la (7) resulta de segundo grado en z, la cual para ser nula, requiere que

$$(8) \qquad h = \frac{p_2x - 18p_3}{9p_1}.$$

Si de la (7) resultase z un número imaginario, no habría conveniencia en introducir hierro en la zona comprimida.

No puede entonces hacerse cuestión de sistema con respecto á la introducción ó no de una armadura en la parte comprimida; si no que cuando no medien consideraciones extrañas á la economía, debe considerarse cada caso práctico aisladamente.

Córdoba, octubre 28 de 1909.

Aquiles Cechini Pugnali,
Ingeniero en la Dirección general de puentes y caminos de la Nación.

VARIEDADES

UNIÓN INTERNACIONAL HISPANO-AMERICANA DE BIBLIOGRAFÍA Y TECNOLOGÍA CIENTÍFICAS

Á las importantes reparticiones públicas y hombres de ciencia. nacionales y extranjeros, que se han adherido con vivo interés al proyecto de los ingenieros Torres Quevedo y Barabino, sobre creación de una oficina internacional hispano-americana encargada de fomentar las publicaciones de carácter científico, reeditar las agotadas y traducir las extranjeras que lo merecieren, así como la compilación de un diccionario tecnológico, tenemos que agregar las siguientes que damos en orden de fechas:

Círculo de la prensa de Buenos Aires. — Manifiesta que: « Uniforformar el tecnicismo científico es á la vez que facilitar la comprensión, cultivar la pureza del lenguaje, dar á los vocablos expresión exacta y verdadera, propósitos en los cuales esa Junta será á no dudarlo secundada por todas las intelectualidades. »

Instituto Central Metereolójico i jeofísico de Chile; el cual « ofrece su colaboración en lo posible. »

Museo Nacional de Montevideo, cuyo director nos comunica que tanto el museo de su dirección como él personalmente prestarán su apoyo al proyecto, deseando su más inmediata realización.

Real Academia de la Historia de Madrid, cuyo secretario nos escribe que dicha ilustre corporación « considera oportuno prestar su apoyo al proyecto de Bibliografía y tecnología científicas ».

Centro Nacional de Ingenieros de Buenos Aires, declarando: que dicho proyecto es de la mayor utilidad para los países del habla castellana y que el Centro Nacional de Ingenieros vería con agrado que fuera un hecho antes de mucho, para lo cual se puede contar con su decidido apoyo.

Asociación Rural del Uruguay, de Montevideo, la cual dice: « La Comisión Directiva se complace en manifestar que esa comisión de

propaganda puede contar con el apoyo moral, que sin reserva le ofrece esta asociación, para cooperar en la conquista de los elevados fines que persigue, y que desea conocer la forma en que pudiera colaborar á fin de hacer efectivo su ofrecimiento... »

Oficina hidrográfica de Valparaíso, la cual manifiesta : « La sola enunciación de este proyecto basta para hacer ver su importancia, y es de desear que se lleve á cabo cuanto antes su realización entre todas las repúblicas americanas. Si la oficina de mi cargo pudiese prestar no sólo su adhesión, sino su cooperación material al importante proyecto que patrocina, sería indudablemente para su personal una gran satisfacción hacerlo en la medida que le permitieran sus elementos. »

Sociedad Geográfica de Lima, cuyo presidente nos escribe : « Puesta en conocimiento de la Junta Directiva de esta sociedad su estimable comunicación, me es grato manifestarle que sus indicaciones han sido bien acogidas y que desde luego ha resuelto que la Sociedad Geográfica de Lima se adhiera á ellos. »

Dirección General del Instituto Geográfico y estadístico. Ministerio de Instrucción pública y bellas artes de España, comunica : « Me es muy grato manifestar á usted que esta Dirección general prestará toda la ayuda que las circunstancias permitan, al laudable proyecto de Bibliografía i Tecnología científicas... »

Instituto médico nacional de México : su Director nos escribe manifestando que : « con gran satisfacción me he impuesto del proyecto de *Bibliografía y tecnología científicas*, y que este instituto y personalmente yo, lo aplaudimos... »

Observatorio Meteorológico de Veracruz, Méjico : « ofrece su apoyo y cooperación para llevar á cabo tan hermosa idea. »

Real Academia de Ciencias exactas, físicas y naturales de Madrid. — El señor secretario nos comunica que esta ilustre corporación acordó en sesión general : « prestar todo su apoyo moral á dicho proyecto, que, una vez realizado, tanto ha de contribuir á estrechar los lazos de unión entre los hombres de ciencia de ambos países. Proyecto tanto más interesante para la *Academia* cuanto que su delegado en el Congreso Científico Internacional Americano, señor Torres y Quevedo, ha sido uno de los iniciadores de tan feliz pensamiento. »

Es tanto más importante esta adhesión cuanto que precisamente se trata de publicaciones científicas que son de la incumbencia de este centro colegiado.

Observatorio meteorológico de León, Guanajuato, Méjico : « Aplaude de toda buena voluntad el proyecto de Bibliografía y tecnología científicas

que estima de grandísima importancia y procurará, hasta donde sea posible, ayudar á la realización de tan bella idea.»

Instituto Geográfico Argentino. — Se adhiere al proyecto de *Bibliografía y tecnología científicas* y pone á disposición de los encargados de llevar á la práctica la obra, todos los elementos de que dispone la biblioteca del Instituto.

Museo Nacional de Caracas, Venezuela. — Expresa que le es altamente satisfactorio participar que con el mayor gusto é interés prestará todo su apoyo moral á dicho proyecto, cuya realización considera de gran importancia para todos los países que hablan la lengua castellana.»

Museo de historia nacional de Lima, Perú. — El señor director de este museo nos comunica su adhesión á la idea capital de nuestro proyecto de *Unión internacional* bibliográfica y tecnológica; pero disiente en algunos detalles. Por ejemplo: entiende que no conviene radicar en Madrid sino en Buenos Aires la sede principal de la oficina proyectada, y que debe concretarse á publicaciones científicas, etc., de la América latina tan sólo.

No podemos aceptar la indicación, porque sería desvirtuar el fundamento primordial que hemos tenido en vista al proyectar esta unión internacional hispano-americana..

Universidad Nacional de San Salvador. — Comunica que « está dispuesta á prestar en lo que vale su apoyo moral al referido proyecto.»

Real Sociedad Geográfica de Madrid. — Remite un ejemplar del boletín *Revista de Geografía,* etc., en el que se insertó el acta de la sesión en que se dió cuenta del proyecto de Bibliografía, etc., « feliz iniciativa en favor de la lengua castellana y del fomento y desarrollo de la labor científica que realizan todos los que hablan en aquel idioma.»

Por consiguiente, la Real sociedad geográfica ofrece su concurso moral á la comisión encargada de realizar el proyecto y está dispuesta á cooperar en los trabajos de la misma con decisión y entusiasmo.

Como se ve, la idea de esta unión internacional entre los elementos estudiosos de América latina y España, en pro del mayor lustre de nuestra hermosa lengua, encuentra apoyo y simpatía en todos los intelectuales, colegiados ó particulares. Esperamos de nuestro consocio y compañero de tareas, el ilustrado ingeniero Torres Quevedo, comunicaciones relativas al apoyo prestado al mismo proyecto en la madre patria, las que no pueden ser sino favorables.

S. E. B.

BIBLIOGRAFÍA

CASA EDITORIAL CH. BÉRANGER. PARIS.

La géologie et les richesses minérales de l'Asie. Historique, industrie, production, avenir, métallogénie [Sibérie, Oural, Caucase, Turkestan, Mer Egée, Asie mineure, Perse, Inde, Insulinde, Indo-chine, Chine, Japon, etc., par L. DE LAUNAY, ingénieur en chef des mines, professeur à l'École supérieure des mines et à l'École de ponts et chaussées. Un volume in 8°, de 816 pages, avec 82 figures dans le texte et 10 planches hors texte, dont 3 en couleur. Ch. Béranger, éditeur. París, 1911. Prix relié, 35 francs.

Es una obra voluminosa, continuación de la otra homóloga, publicada con igual fin en 1903, sobre *Les richesses minérales de l'Afrique.* El autor hace 25 años que viene ocupándose en un trabajo sintético de conjunto, sobre vetas metalíferas o sea un tratado de metalojenia, rama de la jeolojía que requiere para afirmarse para progresar e imponerse, que se sistematicen los conocimientos parciales, locales, jeneralizándolos especialmente del punto de vista tectónico, i teniendo presente las leyes de la fisicoquímica más modernas.

El trabajo actual del profesor De Launay es una fuerte contribución en ese sentido; aunque el propio autor no desconoce que puede presentar lagunas, fácilmente esplicables, dada la localización de los estudios.

Su obra abarca *la economía industrial* i la *metalojenia.* En la primera diserta sobre la evolución de la industria minera asiática desde antaño hasta el presente, i sobre los caracteres jenerales de esta industria, el desarrollo económico del Asia, la estensión progresiva de su red ferroviaria, la división en grandes zonas de influencia i el movimiento autóctono nacionalista, cada vez más marcado, i, por fin, las condiciones especiales de los centros de estracción. En la segunda — la esencialmente jeolójica — hace la historia jeolójica del Asia, estableciendo cómo con el correr del tiempo se han modificado los contornos i relieves de los continentes; trata jeográficamente de la división del Asia en grandes provincias naturales, de historia independiente, correspondiendo a condiciones medias diferentes de plegado, disjunción, inyección ignea, metamorfismo i erosión: estudia las riquezas metalíferas teniendo en vista los fenómenos ígneos o hidrotermales i las acciones sedimentarias.

En resumen, el libro consta de tres grandes secciones: industria, jeolojía (es-

tratigrafía i tectónica) i metalojenia rejional. La primera abarca : historia de la industria minera en Asia, caracteres jenerales del desarrollo minero actual, repartición estadística, estudio especial de la industria minera en cada rejión. La segunda, comprende la jeolojía del Asia (estratigrafía i tectónica) estudiada en su conjunto i rejionalmente. La tercera se ocupa de la *metalojenia rejional*, describiendo las principales rejiones metalíferas.

S. E. BARABINO.

Traité de chimie organique par R. ANSCHÜTZ, professeur à l'Université de Bonn, directeur de l'Institut chimique de l'Université de Bonn et G. SCHRŒTER, professeur à l'Université de Bonn. Première édition française traduite d'après la *onzième* édition allemande par *H. Gault*, chargé de cours à la Faculté des Sciences de l'Université de Besançon. Tome premier, *serie acyclique*. Un volume in-8º de XXIV-884 pages. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1911. Prix relié, 25 francs.

Su traductor, el profesor Gault, dice en su introducción : « El tratado de química orgánica de Richter-Anschütz goza de renombre universal ; hemos creído que una traducción de esta obra podrá prestar reales servicios á los químicos »...

Por su parte, el profesor Haller, de la Universidad de París i miembro del Instituto, ratifica la precedente opinión, diciendo que pocos tratados de química como el actual, cuyo primer autor fué V. VON RICHTER han alcanzado de 30 años a esta parte, un éxito tan lejítimo i tan constante, por lo ordenado, la juiciosa elección de las cuestiones expuestas, redacción sobria i su concisión sin perjuicio para la claridad.

En las sucesivas ediciones la obra, siguiendo paso a paso los progresos de la química, ha ido aumentando de doctrina i, por ende, de mole, talmente, que la 11ª edición ha debido aparecer en dos grandes volúmenes.

Hai que confesar que en la nueva disposición dada a la obra de Richter por sus doctos continuadores, los profesores Anschütz i Schrœter, éstos han conseguido, no sólo ponerla al día, sino conservarle sus buenas cualidades.

Veamos el programa desarrollado en este primer volumen :

Introducción (composición de las combinaciones orgánicas, establecimiento de la fórmula química, constitución de las combinaciones orgánicas, nomenclatura i propiedades físicas o de las combinaciones orgánicas, acción de la luz, del calor i de la electricidad, combinación directa del carbono con los otros elementos, clasificación de las combinaciones orgánicas).

Combinaciones acíclicas o de cadena abierta. Serie acíclica, grasa o asfáltica. [Carburos de hidrójeno, hidrocarburos, derivados halójenos de los carburos].

Derivados oxijenados de los carburos saturados. — [Alcoholes monovalentes i productos de oxidación correspondientes, dialcoholes, alcoholes bivalentes i productos de oxidación correspondientes. Trialcoholes, alcoholes trivalentes : glicerinas i productos de oxidación correspondientes, alcoholes tetravalentes i productos de oxidación correspondientes, alcoholes pentavalentes, pentitas i productos de oxidación correspondientes, alcoholes exa i polivalentes (polialcoholes) i productos de oxidación correspondientes.

Apéndice : Éteres de los poliácidos superiores, sustancias animales i vejetales de constitución desconocida.

No me detendré a hacer resaltar lo bondad de esta obra : la autorizada opinión de los profesores Haller i Gault, i sobre todo, la aceptación pública del trabajo que, aun conservándose en una lengua poco difusa como la alemana, ha alcanzado once ediciones, son garantías más que suficientes para establecer su positiva utilidad.

S. E. Barabino.

Poussée des terres. Deuxième partie. Théorie des terres cohérentes, applications, tables numériques, par Jean Résal, inspecteur général, professeur à l'École de ponts et chaussées. Un volume grand in-8º de XI-340 pages, avec 115 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1911. Prix broché, 15 francs.

Constituye la segunda parte de la obra que el mismo autor publicó en 1903, sobre el equilibrio de las tierras *sin cohesión*, como las arenas o gravas puras; pasa como en la mayoría de los casos, las tierras por sostener que encuentra en su práctica el injeniero, están dotadas, poco o mucho, de cohesión, las condiciones de empuje i de resistencia i, por ende, de equilibrio, cambian sensiblemente. El injeniero Résal, protesta contra el consejo dado por Rankine; i que en mérito a los méritos del consejero, es seguido por la mayor parte de los injenieros de « *no tomar en cuenta la cohesión de las tierras* al calcular el empuje de las mismas ».

Resal asevera que en vez de conseguir un exceso de estabilidad siguiendo esa prescrición, la práctica de estas obras prueba lo contrario. A la regla de Rankine atribuye la causa de los desperfectos que con frecuencia ocurren. I agrega : « Si en los terrenos arcillosos se despreciara en absoluto la cohesión habría que darlas un talud de cuatro i aun mismo de seis de base por uno de altura; a los muros de sostén, espesores enormes, con un coste elevadísimo, que no justificaría la razón de la seguridad. »

También protesta el autor contra la costumbre reinante entre los constructores de dar *a priori* a una clase de tierra determinada un ángulo único de rozamiento, cualquiera sean la disposición i dimensiones de una obra, siendo así que puede oscilar entre límites mui sensibles por causas diversas, especialmente por la altura de las tierras por contrarrestrar.

Por estos fundamentos, el autor se ha decidido a emprender el estudio racional del empuje de las tierras admitiendo la cohesión. Tal es el objeto de esta segunda parte de su trabajo.

Creemos útil seguir someramente al autor en sus observaciones al respecto.

Adopta la opinión de Coulomb, vale decir que para las tierras coherentes la resistencia al deslizamiento es proporcional a la extensión de la superficie de fractura (fuerza de cohesión), i proporcional también a la presión normal de las dos superficies desunidas (fuerza de rozamiento), i llega a una solución rigurosa del problema, deduciendo fórmulas prácticas aplicables al estricto equilibrio, actuando el rozamiento i la cohesión; es decir, al cálculo de los muros de sostén, de acuerdo con las condiciones de estabilidad de los macizos de tierra.

El profesor Résal declara que en ninguno de los tratados científicos o técnicos que pudo consultar ha hallado normas aceptables sobre la coherencia i ángulo de fricción de las tierras arcillosas. Los valores atribuídos a la cohesión

on bajos i los del ángulo de frotamiento elevados (triples o cuádruples de su valor real), por cuya razón, a falta de un valor esperimental, adoptó en sus ejemplos numéricos un tipo hipotético de tierra coherente i, por ende, de su cohesión i ángulo de rozamiento. Sin embargo, las experiencias que están realizando al respecto los injenieros Jacquinot i Frontard, relativas a dichos coeficientes, parecen justificar la apreciación de Résal.

Resulta de dichas experiencias : *a)* que la definición de Coulomb relativa a las tierras coherentes es exacta, aun sobrepasando la carga máxima de 5 kg cm adoptado en la práctica; *b)* que en el ángulo de rozamiento para las tierras arcillosas (que Résal presentía no debe llegar a 15°) en ningún caso le hallaron aquellos esperimentadores, inferior a 8°, ni superior a 10° 30′ ; *c)* que los ángulos de 25° a 40°, indicados en los tratados, están en contradicción con la realidad ; *d)* que la cohesión *c*, a la que Résal da un valor 2Δ en sus aplicaciones, no fué hallada inferior a Δ ni superior a 3Δ, es decir, que la media de dichos valores, concuerda con la apreciación del autor ; *e)* no está probado que la proporción de agua influya sobre el ángulo de rozamiento. Tal vez influya pero mui poco : los valores estremos hallados para el ángulo φ nunca fueron $<$ 8 (tierra mui mojada ni $>$ 10° 3′ (tierra casi seca), este último dato, inseguro ; *f)* en cambio, el agua mucho influye sobre la cohesión *c*, que, en dichas esperiencias, varió entre Δ, para las tierras empapadas, hasta 1,5Δ, o mejor, 2Δ, para las casi secas ; *g)* la compacidad de las tierras parece no influir en el ángulo de rozamiento pero sí sobre la cohesión. La relación $\frac{c}{\Delta} = 1$ para tierra comprimida a mano, ascendió a 2 i aun a 3 para tierras enérgica i prolongadamente comprimida, es decir, que el apisonado i el batido aumentarían la cohesión sin modificar la fricción.

El profesor Résal ha dividido su trabajo en tres secciones. En la primera, *Teoría del equilibrio de las tierras dotadas de cohesión*, estudia las propiedades de éstas, su equilibrio, línea de rotura, equilibrio de los macizos, etc. ; en la segunda, *Movimientos de tierra*, su deslizamiento, los taludes, etc. ; en la tercera, *Muros de sostén*, los terraplenes libres, inclinados, el cálculo del empuje, la resistencia al deslizamiento en su base, su estabilidad, etc.

Agrega cuatro tablas numéricas para la práctica aplicación de sus fórmulas, i termina con una nota sobre la presa de tierra del reservatorio de Charmes (Haute-Marne).

S. E. Barabino.

Traité de topographie, par André Pelletan, inspecteur général des mines, professeur à l'École nationale supérieure des mines. *Deuxième édition*, revue et considérablement augmentée. Un volume grand in-8° de XI-528 pages, avec 348 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1911.

Es conocido de los injenieros el tratado de topografía del profesor Pelletan, obra de carácter científico, fundamental, a la vez que práctica.

Esta nueva edición ha sido convenientemente ampliada por el autor hasta su 8ª sección (fotogrametría), la cual por el inesperado i lamentable fallecimiento del mismo, fué revisada i puesta al día por el señor Mouronval, amigo i colaborador del profesor Pelletan.

Para los que no conozcan esta obra daremos algunos datos al respecto.

Está dividida en dos grandes secciones: la primera trata de las ciencias que necesita conocer el topógrafo; la segunda, de los instrumentos i métodos topográficos.

En la primera, están comprendidas la óptica jeométrica (teoría de Gauss i de sus continuadores Hamilton, Seidel i Schwarzschild): es decir, abarca las *leyes de la óptica, propiedades principales de un haz de rayos, homografía óptica, sistemas isoaxiales, jeometría de las superficies de ondas*, el *eikonal, aberraciones jeométricas i cromáticas, lentes, anteojo astronómico, óptica de las lentes i objetivos fotográficos.*

Siguen varios capítulos dedicados a la astronomía del punto de vista de las aplicaciones: nociones de astronomía, tiempos i coordenadas astronómicas diversas, problemas de astronomía, determinación de la meridiana, ídem de las coordenas jeográficas de un lugar por observaciones astronómicas.

Pasa el autor a estudiar con algún detalle, la *teoría de los errores*, cuyo conocimiento es tan útil en los cálculos: comienza por dar nociones sobre el *cálculo de las probabilidades*, la lei de la repartición de los errores, los principios fundamentales de la teoría de los errores, de la compensación en jeneral i de una triangulación, método simplificado.

En la segunda sección dedicada, como dijimos, a los instrumentos i operaciones figuran los métodos topográficos, teniendo ó no en cuenta la curvatura terrestre; el análisis de los instrumentos, limbos, niveles, anteojos i sus elementos característicos, teodolitos, instrumentos de reflexión, brújulas, declinatorios, aparatos para medir lonjitudes, telémetros, niveles, instrumentos de agrimensura, i por lo que a levantamientos se refiere, triangulación (preliminares, medida de bases i ángulos, orientación, coordenadas); levantamiento de los detalles, nivelaciones (ordinaria i de precisión); levantamiento subterráneo (con teodolito, con brújula); nivelación de las minas, orientación de los planos subterráneos.

I termina con los capítulos relativos a la fotogrametría i los levantamientos panorámicos.

Es un interesante trabajo.

S. E. BARABINO.

Leçons sur l'exploitation des mines et en particulier sur l'*exploitation des houillères* par F. HEISE, professeur et directeur de l'École des mines de Bochum et F. HERBST, professeur à l'École technique supérieure d'Aix-la-Chapelle. *Tome I*, traduit de l'allemand par *J. G. Bousquet*, ingénieur des arts et manufactures, avec la collaboration de MM. *P. Bouzanquet*, ingénieur des arts et manufactures; *C. Dupont*, ingénieur civil des mines et *E. Lécrivain*, ingénieur civil des mines. Un volume grand-in-8°, de XXII-727 pages, avec 583 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1911.

Los profesores Heise i Herbst dicen que no es posible, ni sería conveniente, una obra completa que abarcara todo el complejo arte de las minas: lo primero, por lo enorme amplitud del trabajo; lo segundo, porque son tan rápidos los progresos en este ramo que, terminada la obra, resultaría ya vieja...

Mui justa la observación. Es lo que ocurre con ciertas enciclopedias, especialmente españolas, que tardan varios años en ser publicadas: cuando concluyen son viejas.

Por eso los autores se han decidido a hacer obra esclusivamente relativa a la esplotación de las hulleras, destinada más que a los hombres del oficio, a los estudiantes de las escuelas de minas, para que les sirva de guía, dándoles a conocer los hechos permanentes e importantes basados científicamente i juzgándolos a la luz de una crítica seria; i estudiando en cambio, someramente los casos de explotaciones de minas destinadas á sufrir pronto modificaciones.

Los traductores hacen notar que, aparte de los tratados clásicos, se hacía sentir la necesidad de una obra elemental como la presente, en la cual el estudiante hallara tras de la teoría, un ejemplo de aplicación práctica en cada caso.

La obra comprende:

I, Jeolojía i yacimiento; II, Investigación de los yacimientos; III, Derribo (estracción); IV, Esplotación; V, Ventilación.

Estas cinco grandes secciones están desarrolladas con la necesaria amplitud, menos la primera que, como es lójico, se concreta a dar los conocimientos jeolójicos, mineralójicos i meteorolójicos necesarios para la mejor comprensión del testo.

Para terminar, agregaremos que son dignas de encomio las figuras, esquemas, etc., intercaladas en la obra, por su notable perfección.

S. E. Barabino.

L'année électrique, *électrothérapique et radiographique.* Revue annuelle des progrès électriques en 1910, par le docteur Foveau de Courmelles, lauréat de l'Académie de médecine, membre de diverses sociétés savantes, professeur d'électrologie et radiologie médicales, etc., etc. *Onzième année.* Un volume de 315 pages. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1911. Prix 3,50.

Bien conocido es el anuario del doctor Foveau de Courmelles, recopilación sintética de cuanto de mayor interés se ha producido durante el año fenecido en el campo de las aplicaciones eléctricas. Nos concretaremos, pues, a indicar los capítulos que lo constituyen:

I, Aparatos i hechos nuevos; II, Electroquímica; III, Luz; IV, Calefacción; V, Tracción eléctrica; VI, Telégrafos i señales; VII, Marconigrafía; VIII, Electricidad atmosférica; IX, Fuentes diversas de electricidad; X, Aplicaciones diversas; XI, Hijiene i seguridad eléctricas; XII, Electrofisiolojía i electroterapia; XIII, Radiografía; XIV, Radioterapia; XV, Fototerapia; XVI, El radio i la radioactividad; XVII, Jurisprudencia; XVIII, Necrolojía i noticias.

Étude théorique et pratique sur le transport et la manutention mécaniques *des matériaux et marchandises dans les usines, las magasins, les chantiers, les mines,* etc. par Georg von Hänffstengel, traduit de l'allemand par *Maurice Charane*, ingénieur civil des mines. *Tome deuxième: Transport par charges isolées.* Un volume de II-292 pages, grand in-8° avec 445 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. París, 1911. Prix relié, 15 francs.

Recordarán nuestros lectores que, en la entrega de abril de 1910, nos ocupamos favorablemente del primer tomo de esta importante obra del profesor von Hanff stengel, de la escuela real técnica de Berlín. La misma opinión nos hemos for

mado al examinar esta segunda parte de su trabajo, i con tanta mayor razón cuanto que aborda problemas de más difícil solución analítica, por las complicaciones que importan las variaciones en la dirección i en la velocidad de los movimientos de los mecanismos, pues estudia los llamados trasportadores discontinuos, mientras el primer tomo lo dedicó a los continuos.

Como era lójico, el autor teniendo en vista esencialmente la economía de los trasportes no entra en detalles de construcción de los mecanismos sino en cuanto importa conocer para conseguir aquélla.

Las materias tratadas son las siguientes :

I, *Vías férreas :* vagones para mercaderías, volcadores de vagones, vía de dos rieles sin tracción continua, vía monoriel, sistema inglés de vía de cable (cablecarril) ; II, *Montacargas :* montacargas accionadas con movimiento continuo, ídem de movimiento alterno ; III, *Gruas i puentes rodantes :* de trasporte, disposición del cable, torno i carro rodante, armazón de la grúa, utilización de las grúas.

Repetiremos aquí la crítica de detalle que hicimos al dar cuenta del primer tomo de esta obra. Decíamos : « Si el autor alemán procedió mal dando las siglas a su antojo, de conformidad con su propia lengua, el traductor debió corregirlas, sustituyéndolas con las universalmente adoptadas. Así *hora* no es *st* sino *h ;* ni minuto, *min* sino *m ;* segundo *s* i no *sek ;* el caballo vapor se indica en todas partes con *HP (horse power)* i no con *PS ;* el peso específico por π i no *V ;* con *f* representamos el *rozamiento* i no *superficie ;* i así varias de las otras anotaciones i abreviaciones. Estas siglas caprichosas sino desfavorecen al fondo del trabajo, son por lo menos fastidiosas para los que deben estudiar el testo.

S. E. Barabino.

CASA EDITORIAL U. HOEPLI, MILÁN.

Trattato teorico pratico di costruzioni, civili, rurali, stradali e idrauliche. *Volume II.* Lavori in terra, strade, opere d'arti stradali, costruzioni idrauliche, condotta dei lavori, legislazione, per l'ingegnere C. Levi. Un volume di 720 pagine, con 377 incisioni nel testo. Ulrico Hoepli, editore. Milano, 1911. Prezzo, 12 lire.

Es el segundo volumen de la obra emprendida por el profesor Levi, conocido ya ventajosamente por otros trabajos de positivo mérito, que figuran en los bien nutridos catálogos de la grande casa editora milanesa de Ulrico Hoepli.

El autor explica la demora en aparecer este segundo volumen con un hecho que importa el mejor elojio que puede hacerse a su trabajo.

Dice el profesor Levi :

« Pido escusas a los corteses lectores por la prolongada demora con que, a pesar mío, he hecho aparecer este segundo volumen, pues habiéndose agotado la edición del volumen primero, tuve que atender también a la preparación de una nueva edición del mismo, notablemente aumentada. »

Solo cuando una obra es de positivo interés, puede merecer del público profesional tan notable aceptación como para ser agotada sin dar tiempo a que aparezca el segundo volumen de la misma ; porque hai que tener en cuenta que los

cultores de la ciencia de la construcción son relativamente pocos i que el coste de estas publicaciones, siempre elevado por las ilustraciones, no está, especialmente en Europa, al alcance de todos los bolsillos.

No conocemos dicho primer volumen, razón por la cual nos reservamos dar cuenta del mismo en la anunciada próxima aparición de la segunda edición.

En cuanto al volumen segundo que acabamos de examinar, debemos ante todo hacer resaltar la admirable impresión, clara, nítida, a pesar del tipo pequeño empleado (cuerpo 8), i con figuras bien diseñadas i grabadas, presentando un aspecto simpático que convida a leerlo.

Nos recuerda las publicaciones de nuestros editores, señores Coni hermanos, los que, como es sabido, rivalizan con las mejores casas editoriales de Europa i Norte América.

En cuanto al fondo de la obra, el profesor Levi, desarrolla en este volumen las siguientes materias: I, *Movimientos de tierra i carreteras* (nociones jenerales, caminos, su trazado, proyecto, construcción, superestructura); II, *Obras de arte viales* (fundaciones, muros de sostenimiento, túneles, nociones constructivas de puentes de mampostería, estabilidad de los mismos, puentes oblicuos, cimbramiento i descimbramiento de las bóvedas, nociones sobre puentes de hierro, puentes de tramos rectilíneos, ídem, ídem, continuo, tramos curvilíneos, puentes de hierro, arco, ídem colgantes, puentes de madera; III, *Construcciones hidráulicas* (canales i obras de arte correspondientes, datos de construcción pertinentes a los diversos jéneros de canales, conductos cloacales, acueductos, obras de rejimentación i de defensa en torrentes i ríos); IV, Ejecución de los trabajos, leyes i reglamentos, pliegos de condiciones (marcha de los trabajos, legislación relativa a trabajos realizados por el Estado, legislación sobre carreteras i ferrocarriles, legislación sobre aguas, espropiaciones, pericias, arbitrajes, pliego de condiciones en los diversos casos).

Amplio programa que justifica lo voluminoso de la obra. En el desarrollo de la misma, el autor ha puesto a contribución a los más reputados tratadistas i profesores, cuyos nombres cita, lo que da mayor autoridad a su trabajo.

Como el título lo indica, a la teoría acompaña, cuando es necesario, el ejemplo numérico que hace práctica la enseñanza del testo.

Manuale di livellazione pratica, compilato da MANO VEGLIO, asistente nel corpo del Genio Civile. Un volume di pagine XII-130, con 47 incisioni nel testo. Ulrico Hoepli, editore. Milano, 1911. Lire 2.

El objeto del autor es presentar en un libro manual, compendiadamente, los métodos prácticos para proyectar i efectuar una nivelación ordinaria, los que, en jeneral, se hallan involucrados en las obras jenerales de topografía.

El trabajo está dividido en tres secciones: *a)* Descripción de los diversas sistemas de niveles jeneralmente empleados; *b)* procedimientos i criterios por seguir para verificar una operación altimétrica; *c)* nivelación taquimétrica.

Dada la importancia de las nivelaciones en los estudios de injeniería lójico es admitir que un libro destinado a facilitar su ejecución i asegurar su exactitud en forma realmente práctica, ofrece ventajas que fomentarán su adquisición por los profesionales.

El manual del señor Veglio forma parte de la valiosa colección de *Manuali*

Hoepli, de reputación mundial, la que cuesta ya con más de 1100 volúmenes, sobre todas las ramas del saber humano.

S. E. BARABINO.

CASA EDITORIAL HERMANN A. FILS, PARIS.

Traité de chimie générale, par W. NERNST, professeur à l'Université et directeur de chimie-physique de l'Université de Berlin. Ouvrage traduit sur la 6e édition allemande par *A. Corvisy*, professeur agrégé des sciences physiques au lycée Gay-Lussac, professeur suppléant à l'École de medecine et de pharmacie de Limoges. Première partie : *Propriétés générales des corps. Atome et molécule.* Un volume de 510 pages, grand in-8°, avec 33 figures dans le texte. A. Hermmann et fils, éditeurs. París 1911. Prix broché, 12 francs.

Seis ediciones alemanas de la obra del profesor Nernst justifican plenamente la publicación de una edición francesa.

Su traductor, el profesor Corvisy, hace notar que la favorabilísima acojida que el trabajo del profesor Nernst ha tenido en el mundo científico no estriba sólo en el mérito personal del sabio autor, sino que también en las sobresalientes cualidades del tratado, el cual ha servido de norma a muchos otros posteriormente aparecidos en Europa i América.

El autor divide su trabajo en cuatro libros : en el primero, se ocupa de las *propiedades jenerales de la materia*, fundado en hechos reales establecidos por la experiencia ; en el segundo, se consagra al *desarrollo de la hipótesis molecular* i así como en el anterior predomina el estudio físico, este segundo libro entra más especialmente en el dominio de la química. Los dos últimos libros se ocuparán del estudio de la afinidad química en esta forma : el tercero tratará de la *transformación de la materia* i el cuarto de la *transformación de la enerjía.*

Ahora, he aquí el índice en síntesis :

Introducción a algunos principios fundamentales de la física moderna, estados gaseoso, líquido i sólido, mezclas físicas, soluciones diluídas, teoría atómica, teoría cinética de las moléculas, determinación del peso molecular, constitución de las moléculas, propiedades físicas i arquitectura molecular, disociación de los gases, disociación electrolítica, propiedades físicas de las soluciones salinas, teoría atómica de la electricidad, el estado metálico, la radioactividad, estado coloidal, magnitud absoluta de las moléculas.

Los temas tratados, como se ve, no pueden ser ni más modernos ni más atrayentes; i tratados majistralmente por el autor aseguran un éxito envidiable a esta vulgarización francesa, que pone a la obra al alcance de la mayoría de los estudiosos, que desconocen el alemán.

S. E. BARABINO.

OMISIÓN

En el número anterior de los ANALES, apareció sin firma al pié, un artículo sobre la *Determinación de la intensidad de la coloración de los pimentones i su aplicación como base para la clasificación de los mismos.* Dicho trabajo es debido al doctor F. AURELIO MAZZA, quien, como ya lo hicimos constar lo presentó al Congreso de Medicina é Higiene en mayo del año pasado.

La Dirección.

González, Castaño R.
González, Calderón A.
González, Juan B.
Granero, Miguel.
Gradin, Carlos.
Gregorino, Juan.
Gegorini, Juan A.
Grieben, Arturo.
Grianta, Luis.
Groizard, Alfonso.
Guido, Miguel.
Guidi, José.
Guasco, Carlos.
Guglielmi, Cayetano M.
Guglialmelli, Luis C.
Gutiérrez, Ricardo J.
Guesalaga, Alejandro.
Hauman, Merck Lucien.
Halfter, Rodrigo.
Harrington, Daniel.
Hermite, Enrique.
Herrera Vega, Rafael.
Herrera Vega, Marcelino.
Herrera, Nicolás M.
Herrero, Ducloux E.
Henry, Julio.
Hicken. Cristóbal M.
Holmberg, Eduardo R.
Hoyo, Arturo.
Huergo, Luis A. (hijo)
Huergo, Eduardo.
Hughes, Miguel.
Ibarra, Luis de.
Iriarte, Juan.
Lubarne, Pedro.
Isbert, Casimiro V.
Issouribehere, Pedro J.
Isnardi, Vicente.
Israel, Alfredo C.
Iturbe, Miguel.
Ivanissevich, Ludovico.
Jatho, Alfredo.
Jacobacci, Guido.
Jonas, Godofredo L.
Jonas, Justo B.
Jurado, Ricardo.
Ketzelman, Feda.
Kock, Víctor.
Krause, Otto.
Krause, Julio.
Klein, Hermán.
Kreusberg, Jorge.
Lafone Quevedo, Samuel A.
Labarthe, Julio.
Lahille, Fernando.
Langdon, Juan A.
Landeira, Pedro V.
Laporte, Luis B.
Larreguy, José.
Larco, Estebán.
Larguía, Carlos.
Lassalle, León.
Lathan Urtubey, Augusto.
Latzina, Eduardo.
Lavarello, Pedro.
Lavergne, Agustín.
Lea, Allan B.
Lederer, Osvaldo.
Leguizamón, Martín M.
Lepori, Lorenzo.
Leonardis, Leonardo de.
Lesage, Julio.
Letiche, Enrique.
Levylier, H. M.
López, José M.
López, Martín J.
Longobardi, Ernesto.
Lovigne, Pedro G.
Lugones, Lorenzo.
Lugones, Arturo M.
Lucero, Octavio.
Luro, Rufino.
Ludwig, Carlos.
Lutscher, Andrés A.
Madrid, Enrique de.
Magy, Luis A.
Magnin, Jorge.
Magliano, Augusto.
Malbran, Carlos.
Maligne, Eduardo.
Mallol, Benito J.
Mamberto, Benito.
Manzanarez, Enrique.
Maradona, Santiago.
Marín, Plácido.
Marreins, Juan.
Marcó del Pont, E.
Marotta, Pedro.
Marino, Alfredo.
Martínez Pita, Rodolfo.
Marti, Ricardo.
Massini, Estéban.
Maupas, Ernesto.
Mattos, Manuel E. de.
Mazza, Aurelio F.
Medina, José A.
Meoli, Gabriel.
Mercàu, Agustín.
Mermos, Alberto.
Meyer Arana, Felipe.
Miguens, Luis.
Mignaqui, Luis P.
Millan, Máximo.
Molina y Vedia, Delfina.
Molina y Vedia, Adolfo.
Monge Muñoz, Arturo.
Moeller, Eduardo
Molina, Waldino.
Molina Civit, Juan.
Mon, Josué R.
Morales, Carlos María.
Morel, Camilo.
Moreno, Francisco P.
Moreno, Jorge.
Moreno, Evaristo V.
Moreno, Josué F.
Morón, Ventura
Mormes, Andrés.
Morón, Teodoro F.
Morteo, Carlos F.
Morteo, Ignacio A.
Mosconi, Enrique.
Mugica, Adolfo.
Mussini, José A.
Narbondo, Juan L.
Nagera, Juan José.
Navarro Viola, Jorge.
Natale, Alfredo.
Negri, César.
Newton, Artemio R.
Niebuhr, Adolfo.
Nielsen, Juan.
Nyströmer, Carlos.
Newbery, Jorge.
Newbery, Ernesto.
Noceti, Domingo.
Nogués, Domingo.
Nougues, Luis F.
Novas, Manuel N.
Nouguier, Pablo.
Nuñez, Guillermo.
Ocampo, Jorge.
Ochoa, Arturo.
Olivera, Carlos E.
Oliveri, Alfredo.
Orcoyen, Francisco.
Orús, José M.
Orús, Antonio (hijo).
Otanelli, Atilio.
Ortúzar, Alejandro de.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Alberto.
Otamendi, Juan B.
Otamendi, Gustavo.
Otamendi, Belisario.
Outes, Felix F.
Padilla, José.
Padilla, Isaías.
Paganini, Carlos.
Paita, Pedro J.

SOCIOS ACTIVOS *(Continuación)*

Palacio, Emilio.
Palet, Luciano.
Panelo, Estéban.
Palmarini, Armando.
Paoli, Humberto.
Parodi, Edmundo.
Pascali, Justo.
Pasman, Raúl G.
Pastore, Franco.
Pâquet, Carlos.
Parckinson, Pedro P.
Pascual, José L.
Pastore, Franco.
Pattín, Enrique.
Pattó, Gustavo.
Pelizza, José.
Pelosi, Elías.
Pelleschi, Juan.
Perazza, Alfredo.
Pereyra, Emilio.
Pérez, Alberto J.
Petersen, Teodoro H.
Pigazzi, Ssntiago.
Piana, Juan.
Piaggio, Antonio.
Pingel, Juan.
Piñero, Horacio G.
Pouyssegur, Hipólito B.
Pisani, Mario.
Podestá, Santiago.
Pol, Víctor de.
Ponte, Federico.
Popolizio, Fernando.
Porro de Zomenzi, F.
Posadas, Carlos.
Puente, Guillermo A.
Pueyrredón, Carlos A.
Puiggari, Pío.
Puiggari, Miguel M.
Prins, Arturo.
Quiroga, Atanasio.
Rabinovich, Delfín.
Raffo, Jacinto T.
Ramos Mejía, Ildefonso P.
Razenhoffer, Oscar.
Recagorri, Pedro S.
Rebuelto, Emilio.
Rebuelto, Antonio.
Retes, Antonio.
Repetto, Agustín N.
Repetto, Roberto.
Repossini, José.
Reynoso, Higinio.
Riccheri, Pablo.
Rivara, Juan.
Roasenda, Carlos L.
Roffo, Juan.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Félix.
Romero, Julián.
Romero, Antonio.
Rossel Soler, Pedro A.
Rospide, Juan.
Rouge, Marcos.
Rouquette, Augusto.
Rouquette, Augusto (hijo).
Rubio, José M.
Rua, José M. de la.
Rumi, Tomás J.
Rus, Pablo.
Sabatini, Angel.
Sáenz Valiente, Edmundo.
Sáenz Valiente, Aselmo.
Sagastume, José M.
Sánchez Díaz, Abel.
Sánchez, Juan A.
Sánchez, Zacarías.
Sanglas, Rodolfo.
Sanromán, Iberio.
Santangelo, Rodolfo.
Santillán, Carlos R.
Segovia, Fernando.
Sáuze, Eduardo.
Segovia, Vicente.
Sarmiento, Nicanor.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José S.
Sarhy, Juan F.
Saubidet, Alberto.
Scala, Augusto.
Schaefer, Guillermo F.
Schneidewind, Alberto.
Seguí, Francisco.
Seitun, Emilio.
Seeber, Raúl E.
Selva, Domingo.
Sella, Federico.
Senat, Gabriel.
Senillosa, Juan A.
Severini, D.
Silva, Angel.
Silveyra, Ricardo.
Simonazzi, Guillermo.
Sires, Marcelo C.
Sirí, Juan M.
Sisson, Enrique D.
Solari, Lorenzo.
Soldano, Ferruccio.
Soldati, José.
Sordelli, Alfredo.
Suárez, Eleodoro.
Spinetto, Silvio.
Spinedi, Hermeneg F.
Storni, Segundo.
Tallibart, Benjamín.
Tamini Grannuel, L. A.
Taiana, Alberto.
Taina, Hugo.
Tarelli, Carlos A.
Tejada Sorzano, Carlos.
Tello, Eugenio.
Tieghi, Segundo.
Thedy, Héctor.
Tobal, Miguel A.
Toepecke, Ernesto.
Toledo, Enrique A. de.
Torres Armengol, M.
Torres, Luis M.
Torre, Bertucci Pedro
Torrado, Samuel
Turner Piedra Buena, Gerónimo.
Trovati, Francisco.
Traverso, Nicolás.
Ugarte, Trifón.
Uriarte Castro, Alfredo.
Uriburu, Arenales.
Uriburu, David.
Vallebella, Colón B.
Vaccario, Pedro.
Vilar, Juan.
Valenzuela, Moisés.
Valentini, Argentino.
Valerga, Orente A.
Valiente Noailles, Luis.
Valle, Pastor del
Varela, Rufino (hijo).
Vassalli, Miguel E,
Velasco, Salvador.
Veyga, Francisco de.
Vignau, Pedro T.
Vidal, Antonio.
Videla, Baldomero.
Villanova Sanz, Florencio.
Virasoro, Valentín.
Vivot, Eduardo.
Volpatti, Eduardo.
Wauters, Carlos.
Willams, Adolfo.
Wernicke, Roberto.
Wernicke, Raúl.
White, Guillermo.
White, Guillermo J
Zakrzewski, Bernardo.
Zamboni, José J.
Zamudio, Eugenio.
Zappi, Enrique V.
Zavalla Carbó, José M.
Zuberbühler, Carlos E.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

MARZO 1911. — ENTREGA III. — TOMO LXXI

ÍNDICE

BUENOS AIRES

IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS

684 — CALLE PERÚ — 684

1911

ADVERTENCIA

Los colaboradores de los *Anales,* que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos deben solicitarlo por escrito a la Dirección, la que le dará el tramite reglamentario. Por mayor número de ejemplares deberán entenderse con los editores señores Coni hermanos.

Tienen, además, derecho a la corrección de dos pruebas.

Los manuscritos, correspondencia, etc., deben enviarse a la Dirección **Bartolomé Mitre, 1960**.

Cada colaborador es personalmente responsable de la tesis que sustenta en sus escritos.

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año	12.00
Número atrasado	2.00
— para los socios	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

L'INDUSTRIE SIDÉRURGIQUE

ET LES GRANDS MOTEURS À GAZ (1)

Par L. MARCHIS
Professeur à la Faculté des Sciences de Paris

1. *Développement de la production de la force motrice par les moteurs à gaz.* — La production de la force motrice par les moteurs à gaz a pris depuis quelques années un développement considérable. Les multiples applications de l'électricité à l'éclairage, à la commande des machines-outils, à la manutention des appareils de levage, et même à la mise en marche des laminoirs, ont conduit les industriels à créer des usines centrales électriques, distribuant la puissance motrice à distance, et permettant ainsi de supprimer les machines mo-

(1) Allen, *Construction et fonctionnement des grands moteurs à gaz. Engineering*, 1908, LXXXV. *Revue de Métallurgie*, Extraits, 5e année, août 1908, no 8, p. 601 ; Defays-Lauser, *Épurateur Sépulchre. Revue de Métallurgie*, 5e année, mars 1908, no 5 ; Durand-Perroux, *La nouvelle usine électrique du chemin de fer d'Orléans à Tours. Génie Civil*, 30e année, t. LVI, no 2, 13 novembre 1909 ; Gradewitz, *Un dispositif d'épuration des gaz de hauts-fourneaux. Grenesci Zeitung*, 1907, *Revue de Métallurgie*, 4e année, juin 1907 ; L. Greiner, *Production économique de la force motrice dans les usines métallurgiques pour l'utilisation du gaz des hauts-fourneaux et des fours à coke. Revue Universelle des Mines*, 51e année, 4e série, t. XVIII, avril 1907 ; E. Cuvelette, *Note sur l'utilisation directe du gaz de four à coke dans les moteurs à explosion. — Bulletin de la Société des Ingénieurs Civils*, février 1909 ; Letombe, *Les moteurs à gaz de grande puissance. — Bulletin de la Société des Ingénieurs Civils*, LXI, 6e série, 1908 ; Mathot, *Les progrès de la construction des moteurs à gaz. Bulletin de la Société des Ingénieurs Civils*, LXII, 6e série, 1909.

trices isolées, si couteuses au point de vue de la conduite et de l'entretient. Il y a dix ans à peine, aucun ingénieur n'eut songé à utiliser le gaz pauvre comme source d'énergie capable d'actionner les dynamos de ces usines centrales. Aujourd'hui le nombre de ces installations ne se compte plus et je vais vous en citer quelques-unes de caractéristiques.

2. *Installations de production de la force motrice par les moteurs à gaz.* — La Compagnie d'Orléans a récemment installé à Tours une usine électrique destinée à desservir l'ensemble des services de ses deux gares de Tours et de Saint-Pierre-des-Corps, qui constituent actuellement le centre le plus actif de la compagnie. Neuf lignes y convergent, ce qui a conduit à y placer un dépôt très important et, par suite, des ateliers de montage et de réparations très bien outillés ; l'intensité du mouvement des marchandises y a fait multiplier les organes de manutention mécanique et créer tout un système d'éclairage à incandescence et à arc, dont on peut comprendre l'importance, si on remarque que le développement total des voies dans les deux gares atteint environ 70 kilomètres. Les quatre dynamos Westinghouse (760 ampères, 525 volts) de l'usine de Tours sont commandées par quatre moteurs à gaz du type Nüremberg, à deux cylindres en tandem, chacun à double effet ; chacun de ces moteurs est capable de produire 600 chevaux, ce qui porte à 2400 chevaux la puissance motrice de l'installation. Le gaz nécessaire à l'alimentation de ces moteurs est produit par huit groupes de gazogènes Fideel et Steurtey, à sole tournante, consommant des charbons anthraciteux du Nord et du Pas-de-Calais ; un gazogène du type Ridré, utilisant les copeaux et déchets de toutes sortes produits par les machines à bois des ateliers, est adjoint aux gazogènes précédents.

La Société Cockerill à Seraing (Belgique) commande à distance les 550 moteurs électriques de ses ateliers, au moyen de deux stations centrales d'électricité, dans lesquelles la force motrice est produite par des moteurs à gaz alimentés, les uns par les gaz des hauts-fourneaux, les autres par des gaz de fours à coke métallurgique. Mise en marche en 1901, la centrale à gaz des hauts-fourneaux a vu augmenter d'année en année le nombre de ses unités ; elle peut développer actuellement environ une puissance de 6500 kilowatts, fournie par deux moteurs de 700 HP, quatre moteurs de 1400 HP et un moteur de 2000 HP. La puissance de la centrale à gaz des fours à coke est de 800 kilowatts ; elle comprend deux moteurs de 550 HP. La Société Cockerill dispose donc actuellement de 7300 kilowatts, soit près de

10.000 chevaux effectifs, produits par les gaz de ses hauts-fourneaux et de ses fours à coke.

La Compagnie des Mines d'Eschwerler, à Alsdorf, près d'Aix-la-Chapelle, a commencé en 1904 à supprimer ses machines à vapeur isolées et à installer une grande station contenant des dynamos actionnées par des moteurs à gaz, alimentés par des fours à coke. On mit d'abord en marche deux moteurs de 500 HP, du type Nüremberg, accouplés directement à des dynamos pour courant tripolarisé à 500 volts. Ces machines furent bientôt suivies, de 1904 à 1907, de trois autres, deux de 1000 HP et une de 1200 HP ; en 1907, de deux moteurs tandem jumeaux de 2400 à 2600 HP chacun ; en 1908, de deux moteurs de 2600 à 2800 HP chacun. Actuellement la puissance totale des moteurs à gaz en service dépasse 15.000 HP. Outre le service des points qui se trouvent à proximité de la station centrale d'électricité, celle-ci commande les machines de points situés à une grande distance. C'est ainsi qu'une partie du courant, transformé de la tension de 5500 volts à celle de 35.000, est transmise à la mine d'Exhwerler, à 18 kilomètres de distance, pour servir à divers usages, épuisement des eaux, etc.

Ces exemples, que je pourrais multiplier, montrent l'importance prise, dans ces cinq dernières années, par la production de la force motrice au moyen des moteurs à gaz. Les appareils capables d'alimenter des moteurs de grande puissance appartiennent à des types très nombreux, suivant qu'ils utilisent des charbons anthraciteux, des combustibles goudronneux, ou de ces charbons bitumineux, qui permettent la récupération de sous-produits ammoniacaux. Il serait trop long de passer tous ces appareils en revue. Je me contenterai d'étudier le rôle que les moteurs à gaz jouent dans l'industrie sidérurgique, *en utilisant non-seulement le gaz des hauts-fourneaux et des fours à coke, mais encore celui que produit les fours à cuivre.*

3. *Plan de l'étude.* — Nous examinerons donc successivement les points suivants :

1° *Intensité de production et nature des gaz combustibles fournis par l'industrie sidérurgique ;*

2° *Modes d'épuration de ces gaz suivant leur utilisation, et notamment pour leur emploi à la production de la force motrice ;*

3° *Moteurs de grande puissance qui permettent l'utilisation de ces gaz ;*

4° *Prix de revient de la force motrice et influence de l'utilisation de ces gaz sur la marche économique des usines métallurgiques et des charbonnages.*

4. *Gaz de haut-fourneau. Composition. Volume. Produit. Puissance calorifique.* — Les gaz qui sortent à la partie supérieure du haut-fourneau, ou *gueulard* comme on dit dans l'industrie, sont combustibles ; ils contiennent environ 25 pour cent d'oxyde de carbonne et 4 pour cent d'hydrogène. Par tonne de coke brûlé dans le haut-fourneau, ou par tonne de fonte, on peut compter sur une production moyenne de 4500 mètres cubes de ces gaz, mesurés à 0 °C et sous une pression de 76 centimètres de mercure. Un haut-fourneau, produisant 100 tonnes de fonte par 24 heures, produit donc pendant ce temps 450.000 mètres cubes de gaz ou 18.750 mètres cubes par heure.

La quantité de chaleur dégagée par la combustion complète de ce gaz est égale à environ 900 calories-kilogrammes par mètre cube mesuré à 0° centigrade et sous la pression normale. La combustion de la production horaire d'un fourneau de 100 tonnes produit environ 16.000.000 de calories, c'est-à-dire la quantité de chaleur qui serait suffisante pour élever de 100 degrés la température de 160 tonnes d'eau.

Comment va-t-on utiliser cette source énorme d'énergie, qui correspond à un développement de 100 millions de chevaux ?

5. *Gaz de haut-fourneau. Combustion dans les Cowper.* — En premier lieu, pour réaliser une économie notable de combustible, il convient de chauffer à 600 ou 800° l'air insufflé par les tuyères. On y parvient en faisant passer ce vent dans des chambres dont les parois réfractaires ont été portées à une très haute température par la combustion d'une partie des gaz du gueulard. Cette consommation de gaz atteint par heure environ 40 à 45 pour cent de la production du haut-fourneau, soit environ 7500 mètres cubes de gaz.

6. *Gaz de haut-fourneau. Excédent à utiliser pour la force motrice.* — Il reste donc 55 à 60 pour cent du gaz produit. Si on compte 10 pour cent pour les fuites, l'excédent de gaz, après le chauffage du vent, s'élève à 50 pour cent environ de la production du fourneau. Ce sont ces 50 pour cent que l'on va utiliser pour la production de la force motrice.

A ce point de vue, il faut d'abord songer à la puissance motrice nécessaire pour actionner les souffleries, donner de l'air aux tuyères, les pompes, tous les services accessoires d'un haut-fourneau. Lorsque cette puissance aura été évaluée, la puissance restante constituera vraiment un excédent utilisable.

Or, pour produire de l'énergie mécanique avec le gaz de haut-fourneau, on peut employer deux méthodes. Ou bien, on peut pro-

duire de la vapeur d'eau en brûlant ce gaz sous des chaudières; ou bien on peut l'employer directement dans les moteurs à gaz.

7. *Gaz de haut-fourneau. Soufflantes à vapeur.* — La première méthode (combustion du gaz sous des chaudières) a été d'abord employée. Elle a permis de constater que le service du haut-fourneau exigeait dans ces conditions 35 pour cent environ du gaz produit. Ce chiffre élevé provient de ce que beaucoup de machines soufflantes à vapeur ont une marche peu économique et de ce que toutes les autres machines, souvent dispersées et situées à de grandes distances des générateurs, consomment énormément de vapeur et donnent lieu à de grandes pertes par condensation. De plus, le rendement des chaudières est peu élevé, surtout lorsque le gaz y est envoyé sans épuration préalable, comme cela a lieu d'habitude.

Lorsqu'on emploie la vapeur pour produire la puissance motrice nécessaire au service d'un haut-fourneau, il reste environ 15 pour cent de gaz disponible, soit 2800 mètres cubes par heure. Si on compte qu'il faut brûler environ 17 mètres cubes de gaz sous les chaudières pour produire dans les machines à vapeur un cheval-heure effectif, on voit que les 2800 mètres cubes de gaz seraient capables de produire

$$\frac{2800}{17} = 165 \text{ chevaux-heures effectifs.}$$

soit *1,65 chevaux-heures effectifs par tonne de fonte produite en 24 heures.*

Lorsqu'on épure le gaz avant de l'envoyer aux Cowper (chambres de échauffage du vent) et aux chaudières, la quantité du gaz disponible devient un peu plus grande. Mais le travail correspondant atteint difficilement *3 à 3.5 chevaux-heures effectifs par tonne de fonte produite en 24 heures.*

8° *Gaz de haut-fourneau. Soufflantes à gaz.* — Il n'en est plus de même si on utilise directement la combustion du gaz de haut-fourneax dans des moteurs à gaz.

Considérons le 50 pour cent de gaz que l'on peut utiliser pour la production de la force motrice. Ils correspondent à une production horaire de 9375 mètres cubes de gaz. Or, en marche industrielle, on peut actuellement produire dans un moteur à gaz le cheval-heure effectif avec une dépense de trois mètres cubes de gaz à 900 calories par mètre cube.

D'autre part, si on a des soufflantes actionnées directement par

des moteurs à gaz ; si les pompes, treuils..., sont commandés par des électromoteurs recevant le courant d'une usine centrale d'électricité, dans laquelle les dynamos sont également actionnés d'une manière directe par des moteurs à gaz, le service complet du haut-fourneau n'absorbe plus que 15 pour cent du gaz produit.

Il reste donc en excédent 35 pour cent du gaz produit, soit par heure

$$18.750 \times 0{,}35 = 6560 \text{ mètres cubes environ.}$$

Ces 6560 mètres cubes correspondent à

$$\frac{6560}{3} = 2200 \text{ chevaux-heures effectifs environ.}$$

soit 22 chevaux heures effectifs par tonne de fonte produite en 24 heures.

Avec des soufflantes à gaz et une centrale électrique desservie par des moteurs à gaz, on dispose d'un excédent de puissance au moins 7 fois plus grand, qu'avec des soufflantes à vapeur et des machines à vapeur disséminées dans les divers services du haut-fourneau.

Ce rapport entre les deux excédents de puissance est certainement moindre, si l'on a une centrale électrique avec dynamos commandées par des turbines à vapeur, et si le service des hauts-fourneaux est fait depuis la centrale au moyen d'électromoteurs. On peut compter qu'avec une turbine à vapeur de 2000 kilowats, tournant à 1500 tours et alimentée avec de la vapeur surchauffée à 300 degrés, on produit un kilowatt-heure avec 8500 calories environ (à peu près 6,5 kilos à 7 kilos de vapeur par kilowatt). Or, avec un moteur à gaz de haut-fourneau on produit le kilowatt-heure avec 3700 calories. On peut donc énoncer la proportion suivante :

Disposant d'une certaine quantité de gaz de haut-fourneau, son utilisation directe dans des moteurs à combustion permet de développer 2 à 2.5 fois la puissance que produiraient des turbines ou les machines à piston les plus économiques, si cette même quantité de gaz était brûlée sous des chaudières.

9. *Gaz de fours à coke. Composition. Volume produit. Pouvoir calorifique.* — Nous venons d'étudier la production directe de la force motrice au moyen du gaz des hauts-fourneaux ; mais ceux-ci ne constituent pas la seule source d'énergie susceptible d'être utilisée dans les moteurs à gaz. Le combustible employé dans le haut-fourneau est du coke métallurgique. Celui-ci est obtenu par la distillation en vase

clos du charbon ; sa fabrication est analogue à celle du gaz d'éclairage ; le produit principal, au lieu d'être le gaz, est le coke.

Mais le gaz dégagé dans ces conditions est, nous venons de le dire, un produit analogue au gaz d'éclairage. Il est beaucoup plus riche en hydrogène que le gaz de haut-fourneau ; il contient en outre du méthane, de l'oxyde de carbonne, des carbures lourds, etc. La composition en volume correspond à 40 ou 45 pour cent d'hydrogène, et 20 à 25 pour cent de méthane. En brûlant, ce gaz dégage par mètre cube, environ 4000 calories-kilogrammes (vapeur d'eau non condensée) ; et par kilogramme, environ 8900 calories-kilogrammes (vapeur d'eau non condensée) (poids spécifique = 0,45 kilogramme).

La distillation d'une tonne d'houille à coke produit en moyenne 220 mètres cubes de gaz, vapeur d'eau condensée. Si on admet que le rendement en coke est égal à 80 pour cent, on voit que l'on obtient 275 mètres cubes de gaz par tonne de coke produit, soit 1.100.000 calories-kilogrammes, ou une énergie de plus de 2500 chevaux.

La plus grande partie de ces gaz combustibles est employée au chauffage des fours. Nous ne pouvons entrer ici dans le détail des modes de construction des fours à coke. Nous devons seulement signaler qu'on a réalisé un grand perfectionnement en chauffant l'air nécessaire à la combustion, au moyen des gaz brûlés, comme dans les Cowper des hauts-fourneaux et dans les fours Siemens-Martin. Dans les batteries de four ainsi comprises, on envoit les produits de la combustion qui s'effectue dans les carneaux, alternativement dans deux carneaux parallèles, garnis de briques réfractaires disposées de manière à offrir une grande surface de contact. Lorsque la température d'une de ces chambres à briques a atteint celle du gaz brûlé, c'est-à-dire 600 à 800 degrés, on fait passer ce gaz dans l'autre chambre, et au moyen d'un système de vannes, on admet, dans la première, l'air qui s'échauffe ainsi, avant son introduction dans les carneaux des fours.

Proposons-nous maintenant de nous rendre compte de la quantité de gaz qui va pouvoir être utilisée à la production de la puissance motrice.

10. *Gaz des fours à coke. Proportion nécessaire au chauffage des fours. Excédent après ce chauffage pour la production de la force motrice.* — Le volume de gaz qui doit brûler dans les carneaux pour produire la cokéfaction, varie avec le degré de perfection du four, la nature du combustible, etc. Toutefois on peut évaluer à environ 65 pour cent de la production totale le volume de gaz nécessaire. Après

le chauffage des fours, sur le volume de gaz qui reste en excédent, il faut prélever :

a) La puissance nécessaire aux différents appareils d'enfournement et d'extinction ;

b) Celle qui est nécessaire aux pompes et aux extincteurs du gaz.

Il faut également déduire une petite partie du gaz qui doit produire la vapeur nécessaire aux colonnes de distillation des sous-produits.

D'un autre côté le gaz disponible diminue, si le degré d'humidité des charbons augmente ; car la quantité de gaz admise dans les carneaux doit être plus grande par tonne de charbon, ce qui correspond à une augmentation de la durée de cuisson. C'est ainsi que chaque pour cent d'eau que contient le charbon, absorbe le 0,7 pour cent de tout le gaz produit.

Pour ces différentes raisons, il est prudent de ne compter, comme volume de gaz réellement disponible, que sur 30 pour cent du volume total produit par les fours, soit 66 mètres cubes par tonne de houille enfournée ou 85 mètres cubes par tonne de coke produite. Si on admet une cokéfaction moyenne de 28 à 30 heures, on voit que le volume réellement disponible par 24 heures, qui correspond à la production d'une tonne de coke, n'est pas supérieur à 66 mètres cubes ou à $66 \times 4000 = 264.000$ calories-kilogrammes. Si on admet qu'un moteur à gaz produit le kilowatt-heure effectif avec 3700 calories-kilogrammes, les 264.000 calories-kilogrammes donnent naissance à $\frac{264.000}{24 \times 3700}$ = *3 kilowatts-heure effectifs ou environ 4 chevaux-heure effectifs par tonne de coke produite.*

Telle est la véritable puissance disponible dont on peut disposer, quand on utilise directement les gaz de fours à coke dans les moteurs à gaz.

Nous venons de montrer à quel degré les gaz de hauts-fourneaux et les gaz de fours à coke constituent des sources d'énergie disponible quand on les emploie à l'alimentation des fours à gaz.

Mais il n'est possible de faire une telle utilisation qu'à la condition de faire une épuration suffisante de ces gaz. C'est cette épuration que nous allons maintenant étudier.

11. *Épuration du gaz de haut-fourneau. Poussières. — La grande difficulté que l'on ait à vaincre dans l'utilisation du gaz de haut-fourneau réside dans l'élimination des poussières qu'il contient en suspension.*

Ces poussières sont de trois sortes. Les poussières *grosses*, se déposent aisément dans des épurateurs à sec, dans des conduites ou dans des caisses tout près du haut-fourneau ; les poussières *moyennes* peuvent s'éliminer facilement avec des *scrubbers*, des colonnes à coke à circulation d'eau. Ces poussières, assez peu gênantes, se rencontrent dans les gaz des usines qui font des *fontes hématites avec des minerais durs en morceaux ou en mélange avec des purple ores (minerais pourpres)*. Mais dans les usines qui traitent *des minerais oolithiques dont la gangue est une sorte d'argile que la chaleur dessèche*, les gaz produits tiennent en suspension des poussières très fines, qui ne se déposent ni dans les conduites de plusieurs centaines de mètres, ni dans les *scrubbers* les plus perfectionnés. Ces poussières d'une finesse extrême, qui forment avec le gaz une sorte d'émulsion, se déposent en partie dans les boites de soupapes d'admission qu'elles obstruent, s'introduisent dans le cylindre et arrêtent bientôt le fonctionnement du moteur.

12. *Épuration du gaz de haut-fourneau. Teneur maxima des fines poussières pour l'emploi dans les moteurs à gaz.* — Pour utiliser le gaz de haut-fourneau dans les moteurs à gaz, il est indispensable d'abaisser la teneur de ces poussières à un maximun qui ne dépasse pas $0^{gr}02$ par mètre cube de gaz. Encore dans ces conditions, est-on obligé de nettoyer tous les mois les boites des soupapes d'admission.

13. *Épuration du gaz de haut-fourneau. Formation de l'émulsion eau-poussière.* — Or le seul moyen pratique d'arrêter ces poussières fines consiste dans la circulation du gaz au travers d'un brouillard formé d'eau liquide amenée à un état de division extrême et comparable comme finesse à celui de la poussière. L'expérience montre que, dans ces conditions, les vésicules d'eau du brouillard retiennent les poussières, forment avec elles une sorte d'émulsion, qu'il suffit ensuite de séparer du gaz pour obtenir une épuration suffisante.

L'enlèvement des poussières fines du gaz comporte donc deux opérations :

1° Le mélange à l'émulsion gaz-poussière d'une quantité de brouillard d'eau suffisante pour la saturation de toute la poussière ;

2° La séparation de l'émulsion poussière-eau de la masse gazeuse.

La première opération se fait dans des appareils auxquels on peut donner le nom de *saturateurs* ; la seconde a lieu dans les *saturateurs*.

Mais il importe, pour réussir une telle opération, que *les gaz sortant du gueulard soient suffisamment refroidis avant d'arriver aux saturateurs*. Si, en effet, on envoyait des gaz chauds au travers du

brouillard des saturateurs, il se produirait de la vapeur d'eau et l'épuration ne se produirait pas. De plus, on enverrait aux moteurs des gaz trop chargés de vapeur d'eau qui, en se condensant, au moment de la mise en marche, sur les pièces isolées des appareils d'allumage, produirait des courts-circuits et des ratés d'allumage.

14. *Épuration des gaz de hauts-fourneaux. Épuration en deux temps.* — Nous venons de parler de l'épuration des gaz envoyés dans les moteurs. Mais il y a aussi intérêt à envoyer au Cowper des gaz qui ne soient pas trop chargés de poussières. Celles-ci, en effet, en se déposant sur les parois intérieures des chambres à chauffage du vent, y forment un enduit mauvais conducteur de la chaleur, qui diminue beaucoup l'efficacité et le rendement de ces appareils.

La règle adoptée par les maîtres de forges est actuellement la suivante :

1° *Épuration de la totalité des gaz produits jusqu'à une teneur de 0gr5 par mètre cube ;*

2° *Épuration plus complète des gaz envoyés dans les moteurs jusqu'à la teneur de 0gr02 par mètre cube.*

Quels sont maintenant les appareils qui permettent de réaliser ces deux phases de l'épuration ? Nous citerons quelques-uns de ceux qui ont donné jusqu'ici les meilleurs résultats.

15. *Épuration des gaz de hauts-fourneaux. Appareil Bian.* — L'appareil Bian semble répondre parfaitement au but tout spécial du *refroidissement des gaz et de leur première épuration jusqu'à la teneur qui convient aux Cowper.* Il consiste essentiellement en une carcasse métallique à l'intérieur de laquelle tourne *lentement* un arbre horizontal muni d'une série de disques verticaux de 3m20 de diamètre constitués par des treillis métalliques. Ces disques plongent jusqu'à la moitié de leur diamètre dans de l'eau qui est constamment renouvelée. En circulant au travers des lamelles d'eau adhérentes aux treillis, le gaz non-seulement se refroidit, mais abandonne une partie de ses poussières. Un appareil qui tourne à 10 tours par minute permet de ramener à 30° la température du gaz qui vient du haut-fourneau. Quand il est couplé d'un ventilateur à injection d'eau, il exige environ 3 litres d'eau par mètre cube de gaz épuré (2 litres pour le Bian et 1 litre pour le ventilateur) ; l'ensemble de ces deux appareils demande à peine 45 HP, pour l'épuration de la totalité des gaz produits par un fourneau de 100 tonnes de fonte (par 24 heures). Pour un tel fourneau, l'installation d'un Bian avec son ventilateur et son moteur électrique, coûte environ 44.000 francs.

Le gaz qui sort du Bian peut être envoyé aux Cowper, mais il doit subir une épuration plus complète quand on doit l'utiliser dans les moteurs.

16. *Épuration des gaz de haut-fourneau. Épurateurs dynamiques : ventilateurs à injection ; épurateurs à détente d'un gaz comprimé au contact d'un jet d'eau.* — Les appareils qui réalisent cette dernière épuration appartiennent à deux classes principales :

1° *Les épurateurs statiques ;*

2° *Les épurateurs dynamiques.*

Nous laisserons de côté les épurateurs statiques, dans lesquels on débarasse le gaz de ses poussières en le faisant passer au travers de filtres appropriés, pour ne nous occuper que des épurateurs dynamiques, qui sont les seuls vraiment efficaces.

Dans ces épurateurs, on lance en quelque sorte les unes contre les autres les minuscules gouttes d'eau du brouillard saturateur et les particules des poussières contenues dans le gaz à épurer. Ces multiples chocs favorisent l'absorption instantanée de la poussière par le brouillard.

Pour donner naissace à ce brouillard d'eau liquide, dont les diverses vésicules d'eau sont animées d'une grande vitesse, on peut employer deux méthodes :

a) Dans le ventilateur à injection d'eau, le brouillard nécessaire est obtenu par la pulvérisation de l'eau injectée, sous le choc extrêmement violent des palettes de la turbine tournant à une très grande vitesse.

b) Cette pulvérisation est réalisée, dans l'épurateur système Sépulchre, par la détente d'un gaz comprimé au contact d'un jet d'eau.

Dans le premier type d'épurateurs (ventilateurs à injection d'eau) c'est la force centrifuge qui, en projetant le brouillard chargé de poussière contre l'enveloppe du ventilateur, en agglutine les grains en gouttes et assure ainsi la séparation.

Dans le second type (épurateur Sépulchre) le gaz chargé de l'émulsion eau-poussière est amené à une très faible distance de la surface d'une masse d'eau, sous forme d'une lame très mince, d'un développement considérable et animée d'une grande vitesse. Le choc violent que subit cette lame contre la surface de l'eau, au moment où elle subit un brusque changement de direction, a pour effet de provoquer la séparation de l'émulsion eau-poussière, qui est absorbée par l'eau.

17. *Épuration des gaz de haut-fourneau. Épurateur dynamique*

Theisen. — Le prototype des ventilateurs à injection d'eau est l'épurateur Theisen, actuellement très répandu dans l'industrie métallurgique.

Il se compose essentiellement d'un tambour tournant sur des paliers à trellis avec une très grande vitesse (40 mètres par seconde à la périphérie). Sa surface porte implantées presque normalement des ailettes très courtes. Le gaz entre par une des extrémités du tambour et un courant d'eau entre par l'extrémité opposée. L'eau chargée de poussières est projetée contre les parois du ventilateur et se rend dans des bacs convenables ; le gaz sortant ne rencontre que de l'eau propre et ne peut pas entraîner d'eau chargée de poussières.

Cet épurateur, qui ne fonctionne bien qu'à la condition de ne recevoir que des gaz froids (à une température ne dépassant pas 30°) présente divers inconvénients qu'il convient de signaler.

1° Il est couteux, car il nécessite l'emploi de matériaux de tout premier choix et une construction extrêmement soignée ;

2° Les frais d'entretien et de réparation sont très élevés et le taux d'amortissement est très considérable, à cause de la grande vitesse de rotation et de l'usure rapide due aux poussières ;

3° La dépense de force motrice est très élevée et estimée de 3 à 5 pour cent de la puissance des moteurs à gaz qu'il alimente ;

4° La dépense d'eau est considérable et atteint en moyenne deux litres par mètre cube de gaz épuré.

18. *Épuration des gaz de haut-fourneau. Épurateur Sépulchre à détente d'un gaz comprimé.* — Dans l'appareil Sépulchre le gaz comprimé, agent de pulvérisation, est le gaz de haut-fourneau lui-même, préalablement épuré. De plus l'écoulement simultané du gaz détendu et de l'eau pulvérisée produit l'aspiration du gaz à épurer et assure son écoulement.

Dans des essais exécutés aux usines d'Homécourt de la Société des Forges et Aciéries de la Marine, on a constaté que cet épurateur présentait sur le Theisen les avantages suivants :

La consommation d'eau (eau au *scrubber* et eau vaporisée) est égale à peu près à un litre par mètre cube de gaz épuré ; elle est à peu près moindre qu'avec le Theisen. Quant à la dépense de force motrice (absorbée au compresseur) elle est égale à un pour cent de la puissance des moteurs à gaz alimentés. La conduite de l'appareil est d'ailleurs très facile et les dépenses d'entretien assez minimes. Comme le Theisen, traduit d'ailleurs la teneur en poussières à 0,03 grammes par mètre cube.

On voit donc qu'avec un laveur Bian suivi d'un Theisen ou d'un épurateur Sépulchre, on obtient un gaz de haut-fourneau assez pur pour être employé dans les moteurs.

19. *Gaz de fours à coke. Sous-produits.* — Étudions maintenant *l'épuration des gaz de fours à coke.*

Ce gaz entraîne avec lui des goudrons, des composés ammoniacaux, des benzols, de l'hydrogène sulfuré, du sulfure de carbone, des composés cyanés, dont il est absolument nécessaire de le débarrasser. avant de l'envoyer aux moteurs. En particulier, à son entrée dans le moteur, le gaz ne doit contenir que de 0,02 à 0,05 grammes de goudrons par mètre cube et 0,2 à 0,5 grammes de soufre. Le goudron a pour effet d'encrasser les soupapes d'admission ; par les résidus charbonneux et incandescents auxquels donnerait lieu sa combustion incomplète, il pourrait produire des allumages intempestifs, déplorables pour la conservation des moteurs. L'hydrogène sulfuré et le sulfure de carbone, en se transformant en anhydride sulfureux, puis en acide sulfurique en présence de l'eau, donnent lieu à une attaque des métaux. Le cuivre et le bronze sont rapidement rongés ; la fonte l'est moins ; le nickel et l'acier au nickel résistent mieux ; les sièges des soupapes sont d'ailleurs les parties les plus attaquées. Ce cyanogène et les composés cyanés attaquent les gazomètres, les canalisations et les éléments des machines.

D'ailleurs la séparation des sous-produits (composés ammoniacaux, benzols) est une source de bénéfices pour le maître de forges.

Le charbon à coke contient de 16 à 30 pour cent de matières volatiles. A la limite inférieure, on retire en général d'une tonne de houille sèche : 7 kilogrammes de sulfate d'ammoniaque, 18 kilogrammes de goudron et 840 kilogrammes de coke. A la limite supérieure, on obtient 17 kilogrammes de sulfate d'ammoniaque, 60 kilogrammes de goudron et 650 kilogrammes de coke. On retire également de 250 à 1000 grammes de benzol (tonne de charbon sec).

20. *Épuration des gaz de fours à coke. Épuration en deux temps.* — Au sortir des fours, le gaz passe d'abord dans un barillet, où il est refroidi par l'eau, de manière à éviter le plus possible le dépôt des brais dans les conduites qui l'amène aux condenseurs des sous-produits.

Ce gaz, repris par des extracteurs, est refoulé au travers des appareils qui le débarrassent des sous-produits (goudrons, eaux ammoniacales, benzols).

Après cette première épuration, *et au sortir de l'usine de récupéra-*

tion des sous-produits, une partie du gaz est envoyée aux fours pour le chauffage.

L'autre partie, qui est *utilisée dans les moteurs,* doit subir une *seconde opération physique et chimique,* capable de réduire aux proportions indiquées plus haut les goudrons et les composés sulfurés et cyanés.

21. *Épurateurs des gaz de fours à coke. Récupérateurs des sous-produits.* — Nous n'entrerons pas dans tous les détails de la première éparation (récupération des sous-produits). Nous ferons seulement remarquer qu'elle doit contenir des réfrigérants, des séparateurs de goudron (type Pelouse-Audouin), des laveurs à benzols, indispensables pour arrêter les goudrons. On emploi aussi souvent des laveurs rotatifs (appareil Eschocke) à liquide appropriés pour retenir, en même temps que le goudron, une partie de la naphtaline, du benzol, de l'hydrogène sulfuré et du cyanogène.

22. *Épuration du gaz de fours à coke. Épuration du gaz qui doit être utilisé dans les moteurs.* — Au sortir de l'usine de récupération des sous-produits, le gaz qui doit être utilisé dans les moteurs, se rend à l'usine d'épuration, qui a pour but de réduire autant que possible les proportions d'hydrogène sulfuré, de sulfure de carbonne et de cyanogène.

La teneur du gaz en hydrogène sulfuré et sulfure de carbone est d'autant plus faible que la récupération de l'ammoniaque et du benzol a été plus complète dans l'usine de récupération, c'est-à-dire que la température du gaz est plus basse. Dans ces conditions les sulfures et sulfocyanures se disolvent mieux dans le laveur à ammoniaque, ainsi que le sulfure de carbone dans le laveur à benzol.

L'épuration chimique du gaz destiné aux moteurs se fait à sec au moyen de *mélange Laming,* ou de *minerai de fer des praieries* (*Raseneisenery,* des allemands) seul ou mélangé de sciure de bois ou de tannée. Ce mélange Laming a pour composition moyenne :

	Kilogrammes
Sciure de bois	12
Chaux	6
Sulfate de fer	15

Le minerai de fer des praieries ou lominite brune contient

Fe^2O^3	50 à 60 pour cent
Matières organiques	20 à 25 —
Eau	10 à 5 —
Silice, alumine, chaux, magnésie	Reste

La masse épurante est placée dans de larges cuves en couches 30 à 60 centimètres d'épaisseur. Le gaz, en la traversant, donne du sulfure de fer, du sulfocyanure de fer, du ferrocyanure ferreux. La masse est revivifiée en la soumettant à l'action de l'air dont l'oxygène transforme le sulfure de fer, suivant la formule



$$Fe^2S^3 + 3O + 3H^2O = Fe^2(OH)^6 + 3S.$$

Le ferrocyanure ferreux est transformé par oxydation en bleu de Prusse.

La masse peut être revivifiée 10 fois en moyenne. Chargée de soufre et appauvrie en oxyde de fer (transformé en bleu de Prusse) elle est vendue aux fabricants de bleu de Prusse ou de prussiates. On en extrait le soufre, le sulfure d'ammonium et les composés cyanés.

Le minerai des prairies peut se charger de 30 pour cent de soufre et de 10 pour cent de bleu de Prusse et sulfocyanure d'ammonium.

Ces masses d'épuration sont d'ailleurs très encombrantes. On le comprendra facilement, si on se représente que, pour l'installation de 15.000 chevaux des mines d'Alsdorf, Eschwerler ($^1/_5$ en réserve, soit 12.000 en fonctionnement) il est nécessaire de traiter aux épurateurs 200.000 mètres cubes de gaz par jour. Aux mines de Lens, où se trouve également une installation importante de moteurs à gaz de coke, il faut traiter jusqu'à 100.000 mètres cubes de gaz par jour.

Quels sont maintenant les moteurs dans lesquels on peut utiliser, après épuration préalable, les gaz de hauts-fourneaux et les gaz de fours à coke ?

23. *Moteurs utilisant les gaz de hauts-fourneaux et les gaz de fours à coke.* — Ces moteurs appartiennent à deux types principaux :

a) Les moteurs à quatre temps ;

b) Les moteurs à deux temps.

24. *Moteurs à quatre temps. Types employés.* — Le premier grand moteur à quatre temps à gaz de hauts-fourneaux est le moteur monocylindrique à simple effet de 600 chevaux, exposé à Paris en 1900 par la Société Cockerill. Ce moteur, qui fonctionne encore, a 1^{m}30 d'alésage et 1^{m}50 de course ; il a un volant de 33 tonnes et un poids total de 127 tonnes.

Pour obtenir la régularité nécessaire à la commande des dynamos

d'éclairage, les constructeurs de grands moteurs à gaz n'emploient plus aujourd'hui que les moteurs à double effet jumelles ou en tandem, ou même à la fois tandem et jumelles. En croisant les temps, on peut avoir une course motrice par course du piston, ce qui arrive au maximum de régularité dans la marche.

Examinons quelques points de la construction de ces moteurs à quatre temps.

25. *Moteurs à quatre temps. Bâti Cockerill. Bâti de Nüremberg.* — Les grands moteurs à gaz sont généralement horizontaux. On rencontre généralement deux types principaux de bâtis : le type Cockerill, dans lequel les deux cylindres tandem sont en quelque sorte emboités entre deux longerons, et le type *à collerette* de la Société d'Augsbourg, Nüremberg.

Dans le type Cockerill, les cylindres placés entre les deux longerons en fonte, sont attachés par une de leurs extrémités. La partie qui porte les paliers de l'autre coude, est seule fixée solidement sur la fondation : les longerons n'y sont pas attachés ; ils sont seulement portés, à l'endroit du milieu de chaque cylindre, sur des pieds en fonte, sur lesquels ils peuvent glisser en s'allongeant. Les cylindres, reposant sur les longerons par l'intermédiaire des saillies cloisonnées dont ils sont munis, y sont fixés longitudinalement par des clavettes doubles et latéralement par des vis qui empèchent les longerons de s'écarter.

Ce mode de construction présente de très grands avantages, soit au point de vue de la transmission des efforts, qui se fait suivant les longerons dont l'axe coïncide avec celui du moteur ; soit à celui de la parfaite accessibilité de tous les organes (nettoyages des soupapes, visites des guides et des patins, enlèvement facile d'une pièce au moyen d'un pont roulant).

Le bâti du moteur de Nüremberg est caractérisé par une forte collerette sur laquelle peut s'assembler le cylindre. Il est fixé aux fondations sur toute sa longueur ; à peu près symétrique par rapport à l'axe longitudinal de la machine, il porte les deux coussinets de l'arbre moteur. Dans les machines tandem, les deux cylindres sont reliés entre eux par une entretoise munie d'une glissière, dans laquelle se déplace la crone qui réunit et soutient les deux pistons. Cette glissière présente à la partie supérieure une large ouverture, qui permet de sortir les fonds des cylindres et facilite la visite des soupapes.

26. *Moteurs à quatre temps. Refroidissement des cylindres des pistons, des tiges de pistons et soupapes.* — La principale difficulté que

l'on rencontre dans la construction des grands moteurs à gaz est venue de la nécessité de refroidir suffisamment les cylindres et les pistons. Or les grands cylindres sont plus difficiles à refroidir que ceux de petites dimensions pour les deux raisons suivantes :

a) Les surfaces sont plus réduites par rapport aux volumes :

b) Les augmentations de diamètre entraînent un acroissement d'épaisseur des parois.

Même en faisant circuler beaucoup d'eau dans les enveloppes, de telle façon que l'élévation de température de cette eau ne dépasse pas 15 à 20°, il subsiste cependant une différence de température parfois considérable entre les parois interne et externe des cylindres. Si alors certaines parties sont mal refroidies, le métal est soumis à des dilatations inégales qui amènent des ruptures. D'autre part un refroidissement insuffisant produit un graissage imparfait et des allumages anticipés, qui gênent la marche et causent des ruptures d'organes.

Il devient donc nécessaire non-seulement de conduire par des tuyaux intérieurs l'eau jusqu'aux endroits les moins accessibles des enveloppes, mais encore de refroidir par des circulations d'eau les pistons, tiges de pistons et soupapes.

Les cylindres doivent être faits en *fonte*, sans surépaisseurs dans les chambres d'explosion, et avec des enveloppes d'eau à circulation aisée. On a essayé sans succès de substituer l'acier coulé à la fonte. Comme l'acier donne un frottement très défectueux, on est alors obligé de garnir les cylindres, sur toute l'étendue de leur alésage, avec une chemise mince en fonte. Outre l'inconvénient d'un prix de revient élevé, la double épaisseur des parois rend le refroidissement presque impossible.

27. *Moteurs à quatre temps. Boîtes de soupape.* — Pour éviter les tensions initiales de fonderie, il y a intérêt à répartir uniformément sur les surfaces des cylindres les orifices des lumières dont ils doivent être garnis.

Dans ce but les boîtes d'admission et d'échappement sont, le plus souvent, placées en regard aux extrémités d'un même diamètre vertical, suivant l'usage adopté pour la construction des machines à vapeur à soupapes. Les soupapes d'admission sont généralement au-dessus des cylindres ; les soupapes d'échappement au-dessous. Cette disposition rend assez laborieuse l'opération du démontage de ces soupapes.

28. *Moteurs à quatre temps. Double allumage.* — Les chambres de

compression de ces moteurs sont très étendues. De plus, comme pour le gaz de haut-fourneau, on a intérêt à pousser la compression jusqu'à 13 et même jusqu'à 15 kilogrammes, le piston doit être amené très près du fond du cylindre. Le mélange comprimé est alors divisé en deux parties, ce qui nuit à la propagation de l'explosion au moment de l'allumage. De plus, pour éviter de trop découper les cylindres on laisse les soupapes d'admission et d'échappement à quelque distance de l'alésage; on constitue ainsi dans la chambre de compression des recoins, dans lesquels le mélange gazeux s'allume difficilement. Aussi est-il nécessaire de déterminer l'allumage de la charge à la fois dans les deux boîtes de soupapes par deux inflammateurs distincts fonctionnant en même temps. L'importance de ce double allumage est telle que, si l'on arrête momentanément le fonctionnement de l'un des inflammateurs, on voit par une réduction de la surface des diagrammes, qu'une partie du mélange passe à l'échappement sans avoir brûlé.

29. *Moteurs à quatre temps. Cylindres. Pistons. Tiges de pistons.* — *Les cylindres* sont généralement faits en trois pièces; une partie cylindrique centrale, à laquelle on raccorde les têtes de cylindres sur lesquelles se trouvent les boîtes de distribution.

Les pistons sont des cylindres creux fermés aux deux bouts, dans lesquels on fait une circulation d'eau sous une pression de 4, 5 et 6 kilogrammes, suivant la vitesse. On évite ainsi les coups de bélier qui résulteraient du mouvement alternatif du piston, si la continuité de l'écoulement n'était pas assurée.

L'acier au nickel est fréquemment employé pour les *tiges de piston.* Pour éviter les usures des cylindres on a été amené à faire porter les pistons par leurs tiges. Dans certains cas, celles-ci sont droites et présentent une section suffisante; dans d'autres elles sont légèrement courbées, de manière à se trouver rectifiées par l'action du poids du piston, qui flotte en quelque sorte dans le cylindre, l'étanchéité étant assurée par les segments. Dans les moteurs à un seul cylindre, les tiges sont le plus souvent portées sur deux glissières, une à l'avant et une à l'arrière. Dans les cylindres en tandem, il y a trois glissières: une à l'avant, une au milieu et la troisième à l'arrière. Il est bon de faire ces glissières plates et assez lasses, de façon qu'elles ne soient pas une gêne pour l'enlèvement des fonds des cylindres. Le nettoyage des chambres d'explosion peut se faire ainsi parfaitement; et, pour huiler les pistons, il suffit de les amener sur les glissières.

Les garnitures des tiges de pistons se font entièrement métalliques

au moyen d'anneaux en fonte, fendus comme des cercles de piston, mais dont la tension est en sens inverse de ceux-ci.

Les arbres sont presque toujours coudés. Ils résistent mieux ainsi aux efforts anormaux qui peuvent se produire par des allumages anticipés.

30. *Moteurs à quatre temps. Soupapes.* — Dans chaque demi-cylindre, la distribution du mélange gazeux est effectuée au moyen de *trois ou quatre soupapes à axe vertical, la soupape d'échappement et les deux soupapes d'admission.*

De ces deux dernières soupapes, l'une sert à fermer complètement le cylindre à la fin de l'aspiration, pendant les périodes de compression, de détente et d'échappement. Nous lui donnons plus particulièrement le nom de *soupape d'admission.*

L'autre soupape d'admission est une soupape à double siège équilibrée. Dans certains moteurs, elle sert à la fois pour l'arrivée de l'air et du gaz (moteur Ehrhardt et Sehmer). Dans d'autres (moteur de Nüremberg, moteur Cockerill) cette soupape à double siège sert uniquement à l'arrivée du gaz ; on lui donne le nom de soupape à gaz : un organe spécial, dit *obturateur à air,* sert pour l'arrivée de l'air.

La soupape équilibrée à double siège est généralement sous la dépendance du régulateur ; la commande se fait au moyen d'*excentriques et de voies à rouleaux,* qui rendent doux et silencieux le mouvement de distribution et diminuent les réactions sur ses organes.

31. *Moteurs à quatre temps. Régulation.* — Une question importante à examiner est celle de la régulation des moteurs, c'est-à-dire l'opération qui consiste à réduire la surface des diagrammes, de façon que la vitesse reste constante, quelles que soient les variations de la puissance. Il convient d'ailleurs de remarquer, avec M. Letombe, que la régulation, pour être économique, doit être telle que la surface des diagrammes soit diminuée, mais sans que leur forme soit modifiée. En particulier, il importe que la régulation soit telle que le régime de la combustion ne soit pas changé, que l'explosion se propage aussi bien à puissance réduite qu'à pleine charge.

Deux modes de réglage sont actuellement usés dans les grands moteurs à gaz :

1° *Le réglage à compression variable, admission totale et compression constante ;*

2° *Le réglage à compression constante, admission variable et compression variable.*

32. *Réglage à compression variable, admission totale et compression constante.* — Dans le premier mode de réglage, on agit sur la quan-

tité du gaz combustible admis à chaque aspiration. On l'applique actuellement de la manière suivante. On fait une admission d'air pur, que l'on fait suivre d'une admission variable de plus en plus retardée, avec la diminution de la charge, d'un mélange de compression constante. Ce mélange d'air et de gaz doit être admis jusqu'à la fin de la course du piston, de manière à former au fond du cylindre une couche bien inflammable au voisinage des allumeurs. La soupape équilibrée à deux sièges se ferme toujours à la fin de la course d'aspiration, mais s'ouvre pendant la course du piston à des moments variables. Dans ces conditions, on voit que le cylindre est toujours complètement rempli et que la compression reste constante. Si, malgré les mouvements du piston, le mélange combustible ne se mélange pas trop avec l'air pur ; si, comme on le dit souvent, la *stratification* se fait bien, il n'y a pas de ratés, même aux plus faibles admissions du mélange combustible. Les moteurs de Nüremberg et certains moteurs Cockerill fonctionnent avec ce mode de réglage ; les ingénieurs de Seraing les préconisent pour *les moteurs à grande vitesse* et pour ceux qui exigent une *très grande régularité de marche*, comme les moteurs actionnant les alternateurs.

M. Letombe critique beaucoup ce procédé de réglage. Il fait remarquer avec raison que l'hypothèse d'une bonne stratification est un peu hasardée. Grâce au mouvement du piston, le mélange combustible s'appauvrit nécessairement en se mélangeant à l'air. Les mélanges introduits brûlent alors plus ou moins lentement ; les diagrammes se déforment. La flamme ne se propage pas dans toute l'étendue du mélange tonnant, et ne rejette à l'échappement une partie du gaz combustible admis. Il résulte de là des consommations plus grandes aux faibles charges.

33. *Réglage à composition constante. Admission variable et compression variable.* — Dans l'autre mode de réglage (composition constante. admission variable et compression variable) l'air et le gaz sont admis dans une proportion toujours constante. Abstraction faite de la diffusion dans les gaz résiduaires, le mélange introduit présente donc une composition uniforme. Aux faibles charges, la quantité de mélange est réduite par l'action du régulateur, soit sur la section de passage, soit sur la durée de l'admission du mélange, en coupant cette admission par l'emploi d'une valve spéciale.

Il convient de remarquer qu'il est difficile de faire des admissions variables d'un mélange de composition constante. En effet, quand on aspire en même temps deux gaz de densités différentes, comme de

l'air et du gaz, les moindres variations de perte de charge dans les conduites ou dans les lumières du cylindre déterminent des déchets sensiblement variables des deux éléments qui doivent constituer le mélange. C'est ce qui arrive notamment lorsqu'il y a réduction d'admission par laminage, les soupapes de mélange restant ouvertes pendant le maximum du temps d'aspiration, mais s'ouvrant d'autant moins que la machine est plus déchargée. Dans ces conditions la composition du mélange tonnant ne reste pas constante, parce que les laminages causent dans les orifices des pertes de charge variables. Sur les diagrammes, on voit que les combustions se font d'une façon de plus en plus ralentie, et au fur et à mesure que les dépressions à l'admission augmentent dans les cylindres.

Il ne semble pas qu'on puisse accorder une grande supériorité au système qui consiste à mouvoir les soupapes par l'intermédiaire de leviers à déclic, on provoque le déclanchement de ceux-ci à un moment variable de leur course, de façon à couper brusquement les admissions. Les organes de distribution sont soulevés d'un mouvement continu ; c'est par la rencontre d'un obstacle dont la position dépend des mouvements du régulateur que le déclic se produit. Dès lors, pendant toute la durée des admissions, les lumières sont découvertes de quantités qui varient suivant la charge du moteur. Ces variations d'ouverture suffisent à troubler le mélange et à conduire à des diagrammes déformés.

Le dispositif, préconisé par M. Letombe, semble le seul capable d'introduire dans le moteur un mélange de composition invariable. La soupape de mélange est commandée par le mouvement même de la soupape d'admission. Ce mouvement est disposé de telle manière que l'ouverture de la soupape de mélange soit très accélérée, pour arriver en un temps aussi court que possible à l'ouverture maxima et à y rester à un état de repos, en attendant le moment où le déclic referme brusquement la soupape. La soupape de mélange, même aux plus faibles charges, s'ouvre donc toujours en grand, mais le déclic se produit d'autant plus vite que la charge est plus faible. Même pour de très courtes admissions, pendant le temps que durent les aspirations, il ne peut y avoir aucune modification de pertes de charge dans les conduites ou lumières, soit d'air, soit de gaz, du fait même de la distribution. Quand la charge diminue, la surface du diagramme se réduit, mais la forme de ce diagramme ne change pas. Les combustions se font d'une manière plus parfaite qu'avec le mode de réglage à composition variable.

Ce mode de réglage est particulièrement adopté dans les moteurs à marche lente qui actionnent des machines soufflantes et qui doivent être soumis à de grandes variations de vitesse.

Il présente quelques inconvénients.

1° Il faut varier la compression dans de larges limites. Or les effets d'inertie des masses en mouvement doivent être équilibrés par la compression ; c'est pourquoi ce réglage convient bien à la commande des machines soufflantes, la pression dans le soufflet s'ajoutant à la compression dans le cylindre à gaz. Toutefois si les coussinets des têtes de bielle n'ont pas été ajustés avec soin, cette marche à compression variable donne lieu à des chocs.

2° Il exige, en raison de la production aux faibles charges, d'un vide considérable à la fin des aspirations, des ressorts très forts aux soupapes (ressorts accusant, une fois montés, une tension centrale de 800 grammes environ par centimètre carré de section utile de soupape) ou un verrouillage convenable.

34. *Moteurs à deux temps. Introduction du mélange tonnant.* — A côté des moteurs à quatre temps, on utilise dans l'industrie sidérurgique, les moteurs à deux temps, soit du type Œchelhäuser, soit du type Kœrting.

Au point de vue théorique, le fonctionnement des moteurs à deux temps est le même que celui des moteurs à quatre temps ; dans un même cylindre, on réalise l'admission, la compression, l'allumage et la détente d'un mélange combustible. Ces deux types de moteurs ne se différencient que par la façon d'introduire le mélange tonnant dans les cylindres après l'explosion et la détente des gaz brûlés.

Dans le moteur à quatre temps, deux courses sont employées à cet effet : la course d'échappement et la course d'admission.

Dans le moteur à deux temps, l'expulsion des gaz brûlés et l'admission du mélange combustible se fait à la fin de la course de détente et au début de la course de retour du piston, durant laquelle se produit la compression. A la fin de la course de détente, et pendant la durée de $^1/_5$ de tour de manivelle environ, ces deux opérations se font par l'emploi de pompes explosives. Les gaz brûlés sont d'abord expulsés ; cette phase est suivie d'une admission d'air pur (phase de rinçage) ; enfin le cylindre reçoit le mélange combustible, qui est alors comprimé.

35. *Moteurs à deux temps. Nécessité de très larges surfaces d'échappement.* — Comme la phase d'admission suit presque immédiatement la phase de détente, alors qu'elle en est séparée par une course de

piston dans les moteurs à quatre temps, l'air introduit n'a pas seulement pour but de refroidir le cylindre, mais encore de jouer le rôle de tampon inerte entre les gaz brûlés qui s'échappent du cylindre et le mélange combustible qui y est introduit. Pour qu'il en soit ainsi, il est nécessaire que cet air n'arrive pas avec une grande vitesse, qui aurait pour effet de produire des tourbillonnements favorisant un mélange avec les gaz brûlés. La pression de l'air fourni par une pompe spéciale n'excédant que de 0,4 à 0,6 d'atmosphère la pression atmosphérique, il faut que l'excès de pression des gaz brûlés soit lui-même réduit à environ $^1/_2$ atmosphère. Or, cet abaissement de pression doit se faire pendant un temps très court, qui peut atteindre, dans certains cas, $^5/_{100}$ de seconde. L'échappement ne peut donc se faire que par de très larges surfaces, *comme des couronnes de lumières percées dans les parois du cylindre, couronnes en relation avec un espace suffisamment grand, pour annuler autant que possible la contre-pression à l'échappement.* Il est impossible d'employer comme organe d'échappement une soupape à laquelle on serait obligé de donner une section incompatible avec la sécurité d'un bon fonctionnement.

35. *Moteurs à deux temps. Moindre rendement que les moteurs à quatre temps.* — Les pompes (une pour l'air, l'autre pour le gaz) jouant le rôle d'organes d'alimentation et de distribution, et non le rôle de compresseurs, la puissance absorbée n'est pas très considérable. Cependant elle atteint parfois 13 pour cent de la puissance totale de la machine et n'est jamais descendue au-dessus de 8 pour cent. Or dans le moteur à quatre temps, cette puissance passive de changement ne dépasse pas 3 pour cent de la puissance totale dans les machines bien établies.

D'autre part, la stratification (séparation très accusée de l'air et du mélange combustible) ne se fait pas avec la régularité que suppose la théorie ; il peut y avoir mélange avec cet air et par suite appauvrissement du mélange tonnant ; il peut même se produire des pertes de mélange combustible par l'échappement.

Les moteurs à deux temps ont donc un rendement inférieur à celui des moteurs à quatre temps. Ce genre de machines ne sera vraiment intéressant qu'à partir du moment où il sera vendu à un prix notablement inférieur à celui du moteur à quatre temps, car on pourra considérer comme négligeable la différence des consommations. Or il n'apparaît pas que l'on soit entré dans cette voie de construction économique.

36. *Moteurs à deux temps. Moteur Œchelhäuser.* — Le moteur

Œchelhäuser est un moteur à simple effet, dans lequel deux pistons s'écartent ou se rapprochent l'un de l'autre. L'admission et l'échappement se font par des couronnes de lumières percées dans la paroi du cylindre et placées à ses deux extrémités ; les pistons, en découvrant ou recouvrant ces lumières, rendent possibles les diverses phases de la distribution. Une pompe à double effet, dont l'axe coïncide avec celui du cylindre principal, comprime l'air d'un côté et le gaz de l'autre ; ces gaz ayant une compression de $0^{kg}30$ à $0^{kg}50$, passent dans des réservoirs en relation avec les lumières d'admission.

Le réglage du moteur en faisant varier le volume de l'air de balayage et la composition du mélange tonnant.

Nous n'insisterons pas sur les détails ; nous signalerons seulement, pour en donner une idée, que le diamètre de son cylindre est égal à 675 millimètres pour 500 chevaux, 915 millimètres pour 1000 chevaux et 1100 millimètres pour 1500 chevaux.

37. *Moteurs à deux temps. Moteur Koerting.* — Le moteur Koerting est un moteur à deux temps à double effet. Les orifices d'évacuation sont des couronnes de lumières percées dans la paroi du cylindre ; celles-ci sont situées dans la partie médiane ; le piston moteur vient les ouvrir et les fermer. Les orifices d'admission, situés aux deux extrémités du cylindre, sont constitués par deux soupapes à large ouverture ; l'introduction de l'air de rinçage et du mélange de gaz et d'air se fait au moyen de deux pompes, l'une à air, l'autre à gaz, qui se trouvent sur les côtés du cylindre. La régulation se fait encore ici en faisant varier d'une part le volume de l'air de rinçage, et d'autre part la composition du mélange tonnant.

Il nous reste, pour terminer cette étude, à comparer le prix d'installation d'une centrale électrique-turbine et celui d'une centrale avec moteurs à gaz ; enfin à déterminer le prix de revient du kilowatt-heure obtenu dans ces dernières conditions. Ce sont là des questions assez délicates, sur lesquelles les divers ingénieurs ne sont pas entièrement d'accord. Pour le cas particulier de l'industrie sidérurgique, nous suivons les indications que M. L. Greiner a données dans le remarquable mémoire que nous avons déjà eu plusieurs fois l'occasion de citer.

38. *Comparaisons pour des unités de 2000 chevaux, des encombrements d'une installation de machines à vapeur et d'une installation de moteurs à gaz.* — Si on compare des installations modernes et importantes, utilisant d'une part des machines ou des turbines à vapeur avec leurs chaudières, et d'autre part des moteurs à gaz de puissance

sensiblement égale, on constate que la surface occupée est sensiblement la même dans les deux cas.

Pour des unités de 2000 chevaux, il n'est pas raisonnable de descendre au-dessous des nombres suivants :

	Décimètres carrés par cheval effectif (EHP)
Chaudières, surchauffeurs, réchauffeurs, pompes et cheminées	15
Machine à vapeur horizontale avec dynamo	10
Turbo-dynamo avec condenseur, etc	4
Moteur à gaz avec dynamo	12
Appareils d'épuration du gaz, pompes et tuyautières	6

L'encombrement total minimum est donc :

Pour des installations comprenant machines à piston avec chaudières, etc	25
Pour des installations comprenant des turbo-dynamo avec chaudières, etc	19
Pour des installations comprenant des moteurs à gaz avec épuration, etc	18

Dans cette comparaison, il n'est pas tenu compte des appareils qui effectuent un premier nettoyage des gaz des hauts-fourneaux, car cette opération est aussi utile aux chaudières qu'aux moteurs à gaz. Les chiffres s'appliquent aux appareils qui complètent l'épuration et qui sont nécessaires pour obtenir le degré de propreté exigé pour la bonne marche des moteurs à gaz.

39. *Frais d'installation pour des moteurs de 2000 chevaux.* — Quant aux frais d'installation, ils sont approximativement les suivants, pour des unités de 2000 chevaux :

	Francs par EHP
Turbo-dynamo avec condenseur	120
Chaudières, surchauffeur, déchauffeur, etc	80
Total	200
Moteur à gaz avec dynamo	140
Tuyauteries d'appareils d'épuration	35
Total	175

Il faut ajouter à ces dépenses les bâtiments et les fondations, qui représentent une somme plus élevée pour les moteurs à gaz que pour les installations à vapeur.

Il reste toutefois une économie d'environ 10 pour cent en faveur de l'utilisation directe du gaz dans des moteurs.

40. *Prix de revient de la force motrice par moteurs à gaz de hauts fourneaux et de fours à coke.* — Le prix de revient de la force motrice résulte :

1° Des dépenses directes d'exploitation ;

2° Des charges d'amortissement ;

3° Des frais généraux.

1. *Dépenses directes d'exploitation.* — Elles comprennent :

a) La main d'œuvre ;

b) Le graissage ;

c) Le nettoyage, l'entretien courant et les réparations.

a) Main d'œuvre. — Pour assurer le service d'un moteur à gaz de grande puissance, il suffit d'un homme gagnant de 3,75 à 4 francs par jour et d'un gamin ne recevant que 1,75 à 2 francs par jour.

Pour une turbine, il suffit certainement d'un seul machiniste : mais il faut un personnel spécial pour les appareils de condensation et les chaudières.

La mise en marche d'un moteur à gaz est moins délicate que celle d'une turbine ; dans ce dernier cas, il faut agir lentement et avec prudence, lorsqu'on veut éviter les fâcheux effets de la dilatation.

A la main d'œuvre propre à chaque unité, il faut ajouter, dans une station centrale d'électricité, la main-d'œuvre des électriciens et du contre-maître en chef. *Cette dépense totale de main-d'œuvre est égale à environ 45 pour cent de la dépense totale d'exploitation.*

b) Graissage. — Les consommations d'huile sont les suivantes :

	Grammes par HP-heure
Machine à vapeur à piston de grande puissance .	1,5 à 2
Turbine à vapeur de grande puissance	0,1
Moteur à gaz	1,5

En comptant l'huile pour les machines et les turbines à vapeur au prix de 50 francs les 100 kilos ; et l'huile pour les moteurs à gaz au prix de 25 francs les 100 kilos, on trouve les dépenses suivantes *pour une marche à pleine charge.*

	Centimes par HP-heure
Pour les turbines	0,005
Pour les machines à vapeur	0,1
Pour les moteurs à gaz	0,0375

En service courant, la dépense occasionnée par le *graissage des moteurs à gaz, dynamos et appareils d'épuration d'une station centrale d'électricité représente environ 20 pour cent de la dépense totale d'exploitation.*

c) Nettoyage, entretien courant et réparations. — Ils n'interviennent pas pour plus de 35 pour cent dans la dépense totale d'exploitation.

En résumé, on peut répartir de la manière suivante les dépenses directes d'exploitation pour une centrale électrique mue par des moteurs à gaz de grande puissance.

	Pour cent de la dépense totale d'exploitation
Personnel mécanicien et électricien	45
Graissage	20
Nettoyage, entretien et réparations	35

II. *Dépenses d'installation.*

	Francs par kilowatt
Moteur à gaz, dynamo, fondations, tuyauteries de rendement	225 à 250
Moteur à gaz, dynamo, fondations, appareils d'épuration, pompes de circulation d'eau, bâtiment	300 à 350

Ces dépenses se répartissent ainsi :

	Pour cent
Moteurs à gaz	45
Dynamos	15
Bâtiment. Pont-roulant et aménagement intérieur	15
Fondations	5
Épuration, tuyauteries à gaz	15
Pompes, tuyauteries à eau	5

III. *Charges d'amortissement.*

Les usines métallurgiques prévoyant l'amortissement de leur outillage en 10 ans, la charge d'amortissement annuelle correspond à 13 pour cent du capital immobilisé, celui-ci portant intérêt à 5 pour cent.

41. *Prix de revient du kilowatt-heure.* — Soit une installation de K kilowatts qui marche $n \times 8760$ heures par an; soient d'autre part A l'amortissement et E la dépense d'exploitation, on aura :

$$\text{Prix du kilowatt-heure} = \frac{A + E}{n \times 8760 \times K}$$

n est le *coefficient d'utilisation* de l'installation, c'est-à-dire entre le nombre de kilowatts-heure produits annuellement et le nombre de kilowatt-heure qui auraient été produits, si toutes les unités avaient fonctionné pendant les 8760 heures de l'année, en développant régulièrement une puissance normale.

Les valeurs du coefficient d'utilisation n sont assez variables.

Éclairage électrique

Villes de 20.000 à 100.000 habitants........	0,08 à 0,09
Usines métallurgiques	0,25

Force motrice

Industries qui travaillent jour et nuit sans arrêt hebdomadaire, comme les hauts-fourneaux..............................	0.90
Industries qui travaillent jour et nuit, mais avec arrêts hebdomadaires, comme les aciéries..................................	0,70
Industries qui travaillent le jour seulement, comme les ateliers de construction.......	0,35
Usines comprenant des charbonnages, hauts-fourneaux, laminoirs, ateliers (force motrice et éclairage)	0,60

42. *Prix du kilowatt-an.* — Souvent on prend $n = 1$ et on considère le quotient

$$\frac{A + E}{K}$$

auquel on donne le nom de *prix de revient du kilowatt-an.*

Aux usines Cockerill, en 1906-1907, le prix de revient du kilowatt-heure, pour $n = 0,50$ a été égal à 1,83 centimes [0,653 centimes pour les dépenses d'exploitation], ce qui donne pour le kilowatt-an

$$1,83 \times 0,50 \times 8760 = 80,15 \text{ francs.}$$

43. *Influence de l'utilisation du gaz de hauts-fourneaux et de fours à coke sur la marche économique des usines métallurgiques.* — Les disponibilités de 22 chevaux-heure effectifs par tonne de fonte produite (gaz de haut-fourneau) et de 4 chevaux-heures effectifs par tonne de coke (gaz de fours à coke) que nous avons citées plus haut, peuvent avoir une grande influence sur la marche économique des usines métallurgiques.

Prenons, par exemple, une usine métallurgique qui lamine annuellement 300.000 tonnes d'acier. Elle trouve dans le gaz de ses hauts fourneaux et celui de ses fours à coke une puissance disponible de 23.000 à 24.000 chevaux. Or, pour produire les 1000 tonnes d'acier par jour, il lui faut une puissance de 15 à 17.000 chevaux environ. On voit qu'après avoir fait le service de l'aciérie, l'usine centrale électrique disposera encore d'un excédent de puissance important, qui lui permettra non-seulement d'éclairer l'usine, mais encore d'actionner des fours électriques, dont l'emploi se généralise de plus en plus pour la production de l'acier. On sait, en effet, que la tendance actuelle est de commencer la production de l'acier sur sole ou dans un convertisseur et de la finir dans un four électrique, où le métal est maintenu pendant une demi-heure à une heure, à la température de 2000 degrés et à l'abri de tout courant gazeux.

Cette production de force motrice par les moteurs à gaz alimentés par les gaz de hauts-fourneaux et les gaz de fours à coke, permet de réunir dans un même groupement :

La fabrication du coke métallurgique ;

La production de la fonte ;

L'affinage et le laminage.

Or un tel groupement présente de grands avantages économiques, soit par la vente des sous-produits, soit par la production de toute la force motrice nécessaire à l'aciérie et aux laminoirs.

ALGUNAS CONSIDERACIONES

SOBRE LAS

RELACIONES ENTRE LAS LEYES DE GUEST Y HOOK

Tres hipótesis principales se han dado hasta ahora para explicar el fenómeno complejo del trabajo elástico de las piezas sujetas á solicitaciones mixtas de flexión, torsión, compresión, tensión, etc.

La primera, que es aún la más generalmente aceptada, es la de Rankine, la que enuncia el siguiente principio:

«Cuando un material elástico es solicitado hasta la rotura por un sistema de fuerzas externas, se rompe bajo la acción del esfuerzo unitario máximo originado por el conjunto de fuerzas agentes.»

Esa hipótesis aparece á primera vista como la más plausible cuando el material de que se trata es homogéneo ó puede considerarse tal.

La segunda hipótesis es la de Saint-Venant, la que puede expresarse del modo siguiente:

« Un material elástico, sujeto á una solicitación mixta, se rompe por efecto del máximo alargamiento (positivo ó negativo) unitario causado por el conjunto de las fuerzas agentes. »

La última *ley de Guest,* afirma que en esos casos « la rotura sobreviene por efecto del máximo esfuerzo unitario de resbalamiento y por efecto del máximo resbalamiento relativo unitario que son concomitantes. »

Los experimentos de Guest y los de L. B. Turner, efectuados sobre caños, confirman esta última hipótesis; que corrobora á su vez las experiencias llevadas á cabo en la Universidad de Londres por el profesor C. A. Smith utilizando barras de acero de sección llena.

En todas esas experiencias los esfuerzos á que fué sometido el material han sido: torsión, tensión-torsión y compresión; y todo induce á creer que, por lo menos dentro de los límites de los experimentos efectuados, la ley de Guest es exacta.

Pueden ponerse de relieve las diferencias principales entre las tres hipótesis indicadas expresándolas por medio de fórmulas del modo siguiente:

Llamemos:

E, el coeficiente de elasticidad;

R, el esfuerzo unitario de tensión ó de compresión, según el caso;

R_s, el esfuerzo unitario de escurrimiento generado por la torsión;

i, el alargamiento máximo unitario;

i_s, el escurrimiento máximo unitario;

R_m, el esfuerzo unitario máximo resultante;

$R_{s.m}$, el esfuerzo máximo de escurrimiento unitario.

Por la hipótesis de Rankine, se tendría

$$R_m = \frac{1}{2} + \sqrt{\frac{1}{4} R^2 + R_s^2} = \text{constante};$$

Según Saint-Venant

$$R_m \qquad E \, . \, i = \text{constante};$$

Según Guest

$$R_{s.m} = \sqrt{\frac{1}{4} R^2 + R_s^2} = \text{constante};$$

y al mismo tiempo

$$R_{s.m} \, . \, i_s = \text{constante}$$

para todas las experiencias que se efectúen sobre piezas de un mismo material.

De las últimas y más cuidadosas experiencias resulta que estas fórmulas son las que responden mayormente á la realidad del fenómeno, y, por consiguiente, en base á ellas debería calcularse toda pieza sujeta á solicitaciones mixtas.

Existe, sin embargo, una repugnancia muy marcada de parte de la generalidad de los ingenieros en aceptar esa última hipótesis, por varias razones, principalmente por la de haberse efectuado las expe-

riencias en su mayor parte sobre caños, faltando confirmar la misma ley de un modo general.

Pero se puede dar otra razón, tal vez de mayor peso que la anterior :

Si se somete un material á un esfuerzo de simple tensión hasta provocar la fractura, se dice que se rompe bajo el esfuerzo de tensión. Ahora si se hace entrar en juego aunque sea una pequeña fuerza de escurrimiento ó cizalla (bajo forma de torsión) junto con una gran fuerza de tensión, resultará, según la ley de Guest, que la rotura se produce no ya por tensión sino por resbalamiento.

Un cambio tan importante y substancial por una causa á veces de apariencia nimia, es lo más difícil de aceptar ; por eso más nos inclinamos á creer justa la hipótesis de Rankine, la que nos mantiene en el curso usual de nuestras ideas de que la rotura sea efecto del esfuerzo máximo resultante.

La causa principal de esta reluctancia reside justamente en la ley de Hoock ; tan es cierto que si se admite que esta última es falsa ó sólo groseramente aproximada, la ley de Guest, comprobada por las experiencias, resulta perfectamente aceptable.

Según Hoock las secciones planas de un sólido quedan planas después de las deformaciones que en él producen las fuerzas que accionan sobre el mismo.

Para que ésto sea posible en el caso de un sólido sujeto á tensión simple se necesita que el esfuerzo total de tensión se reparta igualmente en toda el área de la sección normal, es decir, que el esfuerzo máximo unitario de tensión resulte igual al esfuerzo medio :

$$R_{\text{máx.}} = R_{\text{med.}} = \frac{T}{A}$$

donde T es la tensión total y A el área de la sección normal.

Pero si ahora se admite por un momento que la ley de repartición de la tensión (en el caso de un cilindro recto circular) sea, por ejemplo, parabólica, los varios puntos de la sección circular plana primitiva vendrían á formar después de la deformación un paraboloide de revolución alrededor del eje del cilindro, como indica la figura 1.

En este caso, si se divide la sección circular en zonas circulares de ancho infinitésimo dr, el esfuerzo específico de tensión será igual para todos los puntos de una misma zona, pero será diferente de zona á zona y máximo en la zona externa.

Resulta que, á lo largo de las superficies cilíndricas que tienen por generatrices las varias circunferencias de separación de las varias zonas, se generarán esfuerzos de escurrimiento: por consiguiente, aun en el caso de la simple solicitación por tensión se presentaría un esfuerzo de resbalamiento.

Se podría concebir entonces cómo, llegando á producirse la rotura del sólido, ésta sobrevendría ó por haberse superado en igual tiempo la resistencia unitaria á la rotura por tensión y resbalamiento, respectivamente en la zona externa de ancho *dr* y en el cilindro cuya directriz tiene un radio *r-dr*; ó por haberse superado el límite de elasticidad del resbalamiento en ese último cilindro si el material es

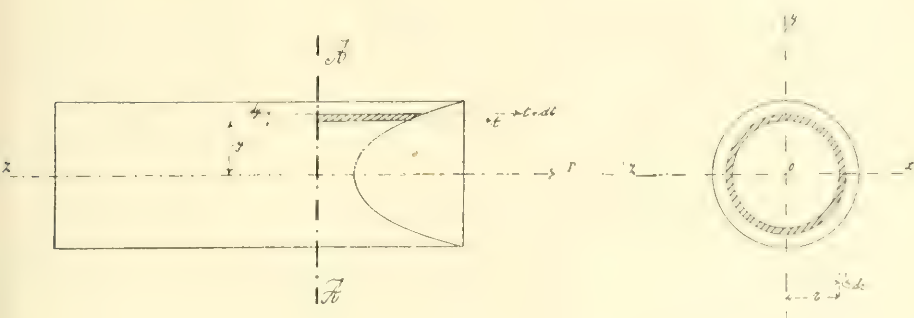


Fig. 1

de estructura fibrosa, y después, en consecuencia, el de tensión en la zona externa, la que no está ya como antes sostenida por las zonas más internas.

Entonces, si esa fuera la distribución del esfuerzo de tensión, la rotura del sólido sería efecto de la fuerza de resbalamiento máxima generada y la ley de Guest no sólo sería aplicable al caso especial de las solicitaciones mixtas, sino que sería justa para cualquier forma de solicitación en general.

Veamos ahora si entre los hechos conocidos existe algún indicio de la posibilidad de esa hipótesis de distribución de los esfuerzos internos y si es lógicamente admisible.

Supongamos que aplicamos un esfuerzo de tensión simple á la superficie externa de un sólido cilíndrico.

Para que fuese admisible la hipótesis de Hoock sería necesario suponer que el sólido estuviese constituído por segmentos cilíndricos

infinitésimos de substancia perfectamente rígida, alternados con segmentos de materia elástica. De este modo podría el sólido sufrir movimientos elásticos tales que la posición relativa de sus moléculas varíe en el sentido axial y quede invariable en el sentido radial. Como se ve, esa suposición está muy lejos de la realidad.

Si, al contrario, se supone que la distribución de los esfuerzos es la que se indica en el diagrama anterior, equivale á admitir que á un movimiento axial relativo de las moléculas de un cilindro hueco infinitésimo corresponde otro movimiento relativo de la misma naturaleza entre dos moléculas de dos zonas concéntricas consecutivas, lo que es más lógico, puesto que según nuestras nociones actuales no existe una conexión invariable de dos moléculas de un cuerpo, y las acciones se ejercen de cerca.

En este caso cada zona transmitiría á la zona inmediata interna parte del esfuerzo recibido y ayudaría, por así decir, á la zona inmediata externa á soportar el esfuerzo que sobre ella se ejerce, descargándola parcialmente.

Veamos las consecuencias :

Es notorio que la resistencia de un sólido es mucho mayor en una acción instantánea que no en una acción prolongada.

Este fenómeno no tiene una explicación satisfactoria si se admite como justa la ley de Hoock, mientras se explica fácilmente si se admite la hipótesis que hemos hecho.

En efecto, en este caso, aunque con el esfuerzo instantáneo se supere el límite de elasticidad para la zona ó las zonas externas, las internas, que quedan inalteradas, porque el esfuerzo no ha tenido el tiempo de transmitirse á ellas, reaccionan sobre las primeras atrayendo nuevamente las moléculas que á ellas pertenecen á la primitiva distancia relativa, renovando así la cohesión preexistente y, por ende, la elasticidad del sólido, la que aparece así no haber sido alterada.

De este modo puede también explicarse el desaparecer de las deformaciones permanentes cuando sean de un orden relativamente pequeño respecto de las dimensiones del sólido y cuando se deje á este último en descanso por un tiempo suficiente.

En este caso las zonas internas del sólido, que no han sufrido una solicitación anormal, efectuarían una acción de llamada sucesiva sobre las zonas más externas, hasta reconducirlas al estado primitivo.

Un alambre de acero tiene siempre una resistencia notablemente superior, en igualdad de condiciones, á la de un prisma del mismo material.

Por lo general, se atribuye ésto al efecto de la laminación; pero la diferencia es muchas veces demasiado notable para que se pueda aceptar esa sola explicación; mientras muy bien podría aceptarse la que ese hecho depende de que en el alambre, dada su pequeña dimensión transversal, actúa prácticamente la sola solicitación por tensión, mientras en el prisma subsiste también la de escurrimiento, á la que el material resiste menos por su estructura fibrosa.

El tratamiento térmico mejora las cualidades mecánicas de los materiales de hierro y de acero. Hasta puede duplicarse la resistencia elástica; lo que es mucho más explicable con nuestra hipótesis que no con las otras. En efecto, el tratamiento térmico destruye el encrudecimiento superficial, y, como la zona superficial es la que soporta el esfuerzo máximo, es la que debe encontrarse en mejores condiciones de resistencia, para que pueda eficazmente transmitir ese esfuerzo á las internas.

Pero hay también otros hechos de orden diferente que hacen, *a priori*, nuestra hipótesis lógicamente posible.

Los fenómenos de la compresión de los materiales, cuando se excluya la flexopresión, son correlativos de los de la tensión.

Ahora, la práctica ha aceptado y reconocido implícitamente nuestra hipótesis en un caso notorio. Los ejes de las hélices marinas, y, en general, los pernos destinados á transmitir un esfuerzo axial y uno de torsión, se construyen de sección cilíndrica hueca y no llena.

Eso se hace porque, mientras el esfuerzo de torsión se distribuye principalmente en la periferia del eje, en la parte central resulta máximo el calentamiento y máximo el desgaste de eje y cojinete, y se aumenta la resistencia unitaria á la compresión, lo que se explica con nuestra hipótesis, pues en la parte central es mínima la compresión unitaria.

Eso indica que en la compresión los esfuerzos deben repartirse según una ley curvilínea, y, por consiguiente, los acortamientos de las fibras deben transformar la sección primitivamente plana en una superficie de revolución si el esfuerzo es perfectamente axial y el sólido un cilindro recto circular.

Lógico resulta, por consiguiente, admitir *a priori* que en el caso de la tensión se verifiquen los mismos fenómenos que en el de la compresión, según una ley invertida, como la que hemos expuesto.

Entre las varias leyes curvilíneas posibles de distribución de los esfuerzos internos, resulta lógico admitir una distribución parabólica, por lo menos como primera aproximación. Á eso induce también

la observación de los fenómenos de rotura de los cuerpos de estructura fibrosa, los que nunca se rompen según una sección plana, sino según una superficie curva que manifiesta claramente haberse producido un movimiento relativo de las fibras poco antes ó al mismo tiempo que la rotura por tensión.

Interesante sería seguir realizando una serie de experiencias para comprobar la exactitud de la hipótesis recién expuesta. Esas experiencias deberían realizarse ante todo en las solicitaciones simples y especialmente de la de tensión. La primera de dichas experiencias debería tender á la comprobación de una consecuencia lógica de la hipótesis indicada, que es la siguiente :

Una barra de acero laminado de suficientes dimensiones transversales y longitud, debe romperse, si es de sección constante, con preferencia cerca de sus extremidades en el caso de que se la solicite por tensión.

Debe presentar una resistencia igual á la primitiva, aunque en la parte central se practique una cavidad axial.

Obtenida la rotura, examinando microscópicamente una seccion transversal efectuada entre la zona de rotura y el extremo más próximo de la barra, deben observarse signos de escurrimiento longitudinal de las fibras.

Interesa efectuar los experimentos indicados y los que son su consecuencia, pues si por la ley de Guest se demuestra que, á igual coeficiente de seguridad, nuestras calderas son demasiado pesadas y nuestros ejes demasiado livianos, por nuestra hipótesis, que puede considerarse una consecuencia de la de Guest, si fuese confirmada, resultarían demasiado pesados nuestros mayores puentes.

II

Buscaremos ahora las fórmulas alrededor de las que deben desarrollarse los experimentos para obtener la comprobación de la hipótesis que hemos hecho.

Consideremos el caso de un sólido homogéneo de forma cilíndrica, sujeto á un esfuerzo de tensión simple, y otro sólido en iguales condiciones pero de diámetro distinto.

AA y A′A′ son dos secciones planas efectuadas en los sólidos 1) y 2) antes de la deformación. Estas secciones planas se transformarán

según nuestra hipótesis en dos paraboloides de revolución alrededor del eje del cilindro, respectivamente QOS y Q'O'S'. Estas dos superficies pueden interpretarse como diagramas de distribución de los esfuerzos internos ó como diagramas de los alargamientos de las

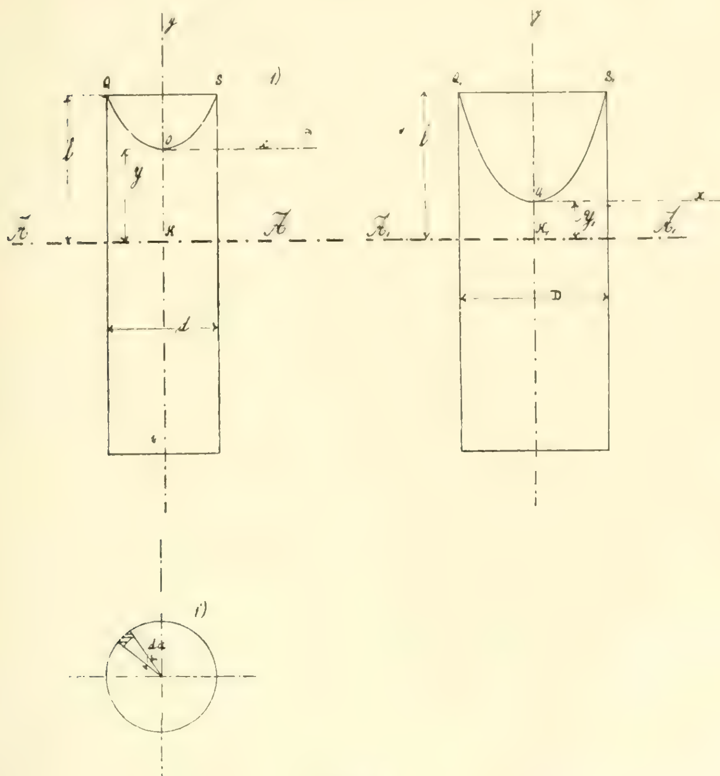


Fig. 2

fibras que constituyen el sólido, por ser estas dos cantidades proporcionales entre sí.

La cantidad l será entonces igual para los dos sólidos si imaginamos que se los someta hasta el límite de elasticidad del material de que están constituídos, y las dos superficies deformadas deberán tener iguales parámetros; por consiguiente, las dos parábolas indicadas en la figura, referidas á sus vértices, se expresarán con la fórmula:

$$px^2 = y.$$

Será entonces

$$y_{\text{máx.}} = p\,\frac{d^2}{4} \qquad (1)$$

$$y_{1\ \text{máx.}} = p\,\frac{D^2}{4} \qquad (2)$$

Las ordenadas de k y k' en valor absoluto serán :

$$Y = 1 - \frac{pd^2}{4} \qquad (1)$$

$$Y_1 = 1 - \frac{pD^2}{4} \qquad (2)$$

$$Y - Y_1 = \frac{1}{4}\,p\,(D^2 - d^2). \qquad (a)$$

Asumiendo ahora como origen de lo ejes repectivamente k y k' las dos parábolas serán :

$$y' = px^2 + 1 - \frac{pd^2}{4} \qquad (1)$$

$$y'_1 = px^2 + 1 - \frac{pD^2}{4} \qquad (2)$$

Las ordenadas medias del paraboloide referidas al vertice

$$\left(y_m = \frac{1}{2}\cdot y_{\text{máx.}}\right)$$

serán :

$$y_m = \frac{1}{8}\,pd^2 \qquad (1)$$

$$y_{1m} = \frac{1}{8}\,pD^2 \qquad (2)$$

y las mismas referidas á k y á k' respectivamente :

$$y'_m = 1 - \frac{1}{8}\,pd^2 \qquad (1)$$

$$y'_{1m} = 1 - \frac{pD^2}{8} \qquad (2)$$

y por consiguiente :

$$y'_{1m} = Y + \frac{1}{8} pd^2 \qquad (1)$$

$$y'_{1m} = Y_1 + \frac{pD^2}{8} \qquad (2)$$

de donde resulta :

$$y'_m - y'_{1m} = Y - Y_1 - \frac{1}{8} p (D^2 - d^2). \qquad (b)$$

De las (a) y (b) se deduce :

$$p = 8 \frac{y'_m - y_m}{D^2 - d^2}$$

y substituyendo los valores de las resistencias R_m medias unitarias, se obtiene :

$$p = 8 \frac{R_m - R_{m}}{D^2 - d^2}.$$

Las primeras experiencias deben, por consiguiente, tender á averiguar si existe efectivamente esta relación constante de proporcionalidad entre las resistencias medias unitarias y los diámetros de los sólidos que se examinen, ó, más exactamente, entre las diferencias de las resistencias medias unitarias y de los cuadrados de los diámetros.

Consideremos ahora algunas consecuencias matemáticas de la hipótesis que hemos admitido y encontraremos la explicación de algunos fenómenos que la práctica ha revelado y que hasta hoy no tienen una justificación satisfactoria.

Si se ejerce un esfuerzo de flexión sobre un sólido de sección rectangular, como se indica en la figura 3, conservando las condiciones del caso anterior, una sección plana AA se transformará en dos superficies cilíndricas que tendrán por directriz respectivamente los dos troncos de parábola indicados en el croquis.

La práctica enseña que la resistencia unitaria á la flexión debe asumirse como una fracción de la correspondiente á la tensión, principalmente para piezas de dimensiones notables. Se acepta en general :

$$R_{,} = \frac{7}{8} R_{,}$$

siendo ésta una fórmula puramente empírica. Creemos interesante considerar á qué resultado conduce en este caso la hipótesis que hemos hecho.

Fig. 3

El momento resistente de la pieza indicada será :

$$M_r = 2 \int_0^{+\frac{b}{2}} z dx y x = 2z \int_0^{+\frac{b}{2}} y x dx ;$$

pero, siendo o el origen de las coordenadas, será

$$y = px^2 + y' - p \frac{b^2}{4}$$

y por consiguiente :

$$M_r = 2z \int_0^{\frac{b}{2}} \left(px^3 + y'x - p \frac{b^2}{4} x \right) dx = z \frac{b^2}{4} \left(y' - p \frac{b^2}{8} \right)$$

lo que se puede escribir :

$$z \frac{b^2}{4} \left(R_{\text{máx.}} - p \frac{b^2}{8} \right)$$

ó también, introduciendo el valor del momento de inercia de la sección (I) y la distancia del eje neutro á la fibra más solicitada (v):

$$M_r = \frac{3}{2} \frac{I}{r} \left(R_{máx.} - \frac{1}{2} pr^2 \right)$$

Discusión de la fórmula

El número p es bastante pequeño para que en la práctica pueda descuidarse el término por restar. Por consiguiente, cuando se deba calcular piezas pequeñas hay lugar á aumentar el coeficiente de resistencia unitaria hasta de un 50 por ciento.

Si ahora las dimensiones de la pieza son tales que los puntos k y k coincidan con O, resultará :

$$R_{máx.} = pr^2$$

y por consiguiente :

$$M_r = \frac{3}{4} \frac{I}{v} R_{máx.}$$

resultando así excesivo para las grandes piezas inflexas el coeficiente adoptado en la práctica.

Se concibe entonces y se explica fácilmente que para las piezas usuales este coeficiente dé resultados satisfactorios y se llegue así á conocer su origen.

Pasando ahora á otro orden de ideas, consideremos los fenómenos que acompañan la rotura por flexión de una pieza de madera.

Este material se presta muy bien á la observación porque en él los esfuerzos de resbalamiento de las fibras se ponen de manifiesto muy claramente. Si la pieza de madera es de pequeñas dimensiones se notará que primeramente el límite de elasticidad es superado por el escurrimiento de las fibras próximas al eje neutro, lo que se explica con nuestra hipótesis, porque en este punto el esfuerzo de escurrimiento será :

$$F = R_{max.} - pv^2$$

y cuando v sea pequeño puede F resultar bastante grande para vencer la cohesión de las fibras.

Para una pieza de mayores dimensiones se notará al contrario que el máximo escurrimiento de las fibras tiene lugar en la proximidad de las más distantes del eje neutro.

Esto es porque en la madera el número p debe ser suficientemente grande para caer fácilmente bajo la observación, dado que es inversamente proporcional al módulo de elasticidad de los materiales. Por consiguiente, cuando se trate de piezas de madera al aumentar las dimensiones nos acercamos rápidamente al caso en que resulte

$$R_{máx.} = pr^2$$

y entonces será $F = o$; y la rotura será causada por el resbalamiento de las fibras extremas.

Consideremos nuevamente el caso de la figura 1 y su proyección 1′ para estudiar á qué esfuerzo de escurrimiento da lugar una distribución de los esfuerzos internos como la indicada en nuestra hipótesis.

Consideremos la parábola como diagrama de los alargamientos de las fibras.

En la proximidad de la circunferencia de diámetro d, el esfuerzo de escurrimiento (es decir, la variación del esfuerzo de tensión) en correspondencia de un elemento superficial de la sección, será

$$\mathrm{E}rd\chi \frac{dy}{dx} = 2px\, d\chi \mathrm{E}r$$

y para toda la circunferencia será :

$$F = 2px \,.\, d\pi \mathrm{E}$$

que se ejerce sobre un área $l\pi d$: por consiguiente, el esfuerzo unitario será :

$$\mathrm{E}\, \frac{2px}{l} = \frac{pd}{l}\, \mathrm{E}$$

pero, siendo

$$l = \frac{R}{E} \text{ t. máx. (donde E es el módulo de elasticidad)}$$

resulta :

$$R_{escurr.\ máx.} = E^2 \frac{pd}{R_{t.\ máx.}}$$

La cantidad p que aparece en esta fórmula no es la misma que se

encontró al principio de este estudio, sino proporcional á ella, como lo es el alargamiento de la fuerza. Para darle el mismo valor debemos por consiguiente, dividirla por E, y la fórmula resulta :

$$R_{\text{escurr. máx.}} = E \frac{pd}{R}$$

siendo

$$p = 8 \frac{R_{\text{máx.}} - R}{d^2}$$

(p para un mismo material es constante sólo cuando $R_{\text{máx.}}$ = constante).

La fórmula *c*) indica que para un material determinado el esfuerzo unitario de escurrimiento será directamente proporcional al diámetro de la pieza que se examine, cuando se le carga hasta su límite de elasticidad.

Cuando se trate de dos piezas de materiales distintos, el esfuerzo unitario de escurrimiento variará dependiendo de cuatro cantidades á la vez E ; p ; R_t ; d, cuyo efecto no puede asignarse *a priori.*

Dada entonces la facilidad con que nuestra hipótesis explica muchos fenómenos cuya explicación resultaría imposible con la de Hoock, la que opinamos deba considerarse como aproximada sólo *grosso modo,* estimamos que revestiría interés una serie de experiencias tendientes á comprobar la exactitud de la fórmula :

$$p = 8 \frac{R_m - R'}{D^2 - d^2}$$

lo que representa el punto de partida de una nueva serie de estudios.

Buenos Aires, 20 de noviembre de 1909.

Aquiles Cechini Pugnali,
Ingeniero en la Dirección general de puentes y caminos de la Nación.

VARIEDADES

EL DIRIGIBLE ESPAÑOL «TORRES QUEVEDO» (1)

El dirigible tripulado é ideado por don Leonardo Torres Quevedo, ha sido muy bien acogido por las revistas técnicas francesas, que ponderan las novísimas disposiciones en él adoptadas, citándose como prueba de la importancia de la invención el hecho de que la *Société de constructions aéronautiques Astra* ha comprado todas las patentes extranjeras á su inventor.

El señor Torres Quevedo, ya desde hace cinco años, se venía preocupando del importante problema de la construcción naval aérea, obteniendo, en 1906, una primera patente de invención y construyendo en Guadalajara, por el año 1908, un primer dirigible de experimentación, de reducidas dimensiones, con una capacidad de 1000 metros cúbicos, cuyos resultados satisfactorios hicieron concebir muy buenas esperanzas sobre las innovaciones introducidas en su construcción, encaminadas, principalmente, á obtener una gran estabilidad y, sobre todo, la rigidez, sin necesidad de emplear armazón metálico.

En 1909 hubo de acudir á Francia para construir un nuevo dirigible de mayor cubicación, unos 4000 metros cúbicos, añadirle una cola neumática y ultimar ciertos pormenores de construcción, verificándose la primera prueba en los talleres de la sociedad «Astra», en 22 de octubre pasado.

(1) Trascribimos complacidos el siguiente elojioso artículo que publica *El Comercio* de New York i que se refiere á nuestro estimado consocio el injeniero don L. Torres Quevedo. Agregaremos que los telegramas publicados por nuestros grandes diarios han dado cuenta del triunfo del señor Torres Quevedo en los ensayos que están haciéndose en Francia con el dirijible que lleva su nombre. *(La Dirección).*

Este dirigible se caracteriza por tener en su interior una especie de armazón ó de viga armada, formada, exclusivamente con cables y que tiene la forma de un prisma triangular, terminado por sus extremos por tetraedros de aristas curvas tangentes á las del prisma. Las tres aristas de este prisma de cables, están unidas entre sí por otros cables dispuestos según una serie de secciones rectas equidistantes.

Sobre esta armazón de cables va fijada la envolvente, formando sobre las tres caras del prisma central, tres lóbulos semicilíndricos, terminando cada uno de ellos en dos semiconos, de modo que la sección transversal del dirigible está formado por un triángulo equilátero y tres semicircunferencias iguales, trazadas sobre sus lados como diámetros.

La armazón de cables queda tensa por la misma presión del gas, resultando, de esta manera *un conjunto perfectamente rígido á pesar de no serlo ninguno de los elementos que lo forman.*

También es muy curioso el método de suspensión de la barquilla. En los dirigibles no rígidos es un problema difícil la unión de la barquilla con el envolvente, por falta de elementos rígidos de donde suspender la barquilla, cuyos puntos de suspensión deben resistir, sin deformar el globo, no sólo el peso de la barquilla, sino también los efectos del sistema motopropulsor.

Por esto en este dirigible constituye un gran mérito la solución de este problema, pues la barquilla es sumamente corta y ligera, próxima al cuerpo y, sobre todo, el sistema de cuerdas exteriores de suspensión queda reducido al mínimo.

Para ello, cuatro pares de cables unen los cuatro vértices superiores de la barquilla con cuatro puntos de la arista inferior del tetraedro, y de cada uno de estos puntos parten cinco ramificaciones por cada lado que se dirigen á puntos de las aristas superiores.

Los movimientos de dirección y de estabilidad están encomendados á una cola neumática. Esta cola tiene la misma sección y forma trilobulada que el cuerpo del dirigible, y en sus tres aristas entrantes ó cables van colocados tres bastidores triangulares cubiertos de lona.

Esta cola, además, presenta otra particularidad importante, que consiste en su movilidad, lo cual permite utilizarla, ya como timón de altura, por su movimiento ascendente ó descendente, ya como timón lateral por su movimiento de izquierda á derecha, ó bien como estabilizador transversal por el alabeamiento de las aletas triangulares.

Estos movimientos se logran á voluntad del piloto, por medio de va-

rios cables que terminan en la extremidad de la cola y van á parar á la barquilla, atravesando por dentro del globo en el interior de una manga de caucho.

El sistema motopropulsor está constituído por dos motores « Antoinette », de ocho cilindros y cuarenta caballos, que accionan cada uno una hélice de acero de dos palas y $1^{m}60$ de diámetro.

Este dirigible, por su forma especial, tiene dos balones de aire, compensadores de las pérdidas de gas por difusión, situados en los dos lóbulos inferiores, el de la derecha hacia adelante y el de la izquierda hacia atrás, y en los cuales se inyecta el aire por un ventilador movido por el motor de la derecha.

Además, también lleva un saco de lastre de veinte kilogramos, que sirve de contrapeso móvil y que desde la barquilla puede ser dirigido, por medio de cuerdas, hacia varios puntos, sirviendo también de estabilizador longitudinal.

BIBLIOGRAFÍA

Prácticas administrativas, por el doctor MANUEL M. ZORRILLA. Buenos Aires, 1911.

Un volumen de 330 pájinas, formato menor, que comprende una serie de capítulos atinentes a las prácticas administrativas arjentinas. Parte de este trabajo ha sido ya publicado en forma de artículos en los diarios bonaerenses.

El doctor Zorrilla, cuya brillante actuación en los importantes cargos públicos que ha desempeñado, entre otros, la subsecretaría del ministerio del interior i la intendencia municipal, es notoria, es voz autorizada para determinar las máculas que afean nuestro organismo administrativo oficial i los desperfectos que entorpecen su funcionamiento i, por ende, sus observaciones i sus consejos, son las del clínico competente que hace el diagnóstico i el pronóstico del morbo que produce disturbios serios i perjudiciales en la marcha de nuestras oficinas públicas.

El fomento agrícola, especialmente en la zona del río Negro, es otro de los temas desarrollados por el autor, fundado en su conocimiento personal de dicha región.

Pero lo que hace más simpática la obra del doctor Zorrilla es la sinceridad con que manifiesta sus ideas, siempre impersonales, teniendo constantemente en vista el bien jeneral del país.

He aquí el índice :

Advertencia. El espediente. Los documentos oficiales. El presupuesto. Refundición de oficinas. Trabajos inútiles. El inciso está agotado. Los empleados públicos. El público en las oficinas. Pasajes oficiales. Pensiones i jubilaciones. La licitación pública. El ejército. Centralización administrativa. El público i las autoridades administrativas. Territorios nacionales. La tierra pública (primeras medidas, enajenación, latifundio, reservas, facilidades a la población). El río Negro (primeros trabajos, ganadería, agricultura, colonia Roca, últimos progresos).

Como se ve, no pueden ser más sujerentes los temas tratados por el doctor Zorrilla, i, por nuestra parte, nos reservamos volver sobre ese trabajo de nuestro distinguido amigo, para discurrir sobre algunos de los temas indicados.

Indudablemente, el doctor Zorrilla ha hecho una obra beneficiosa, sobre la cual creemos mui propio llamar la atención de nuestros hombres públicos, los que constituyen nuestros poderes lejislativo i administrativo, pues hallarán en ella no pocos buenos consejos que le permitieran más conscientemente proyectar, decretar i hacer cumplir un buen número de las reformas que requieren el bien estar i el más rápido progreso de nuestro país.

S. E. BARABINO.

La frontera arjentina brasileña. Estudios i demarcación jeneral. 1887-1904. División de límites internacionales. Buenos Aires, 1910.

La obra consta de dos tomos respectivamente de 600 i 316 pájinas, formato mayor, con varios planos i figuras en el testo, i una carpeta de planos sueltos.

El trabajo ha sido preparado por el reputado jeógrafo señor Zacarías Sánchez, de acuerdo con el decreto del poder ejecutivo de 30 de enero de 1906.

El primer tomo contiene en seis capítulos el proceso de la demarcación, del principio al fin, i en un sétimo capítulo un examen del *Mapa de las cortes*. El segundo tomo comprende la documentación internacional correspondiente i las actas de los trabajos realizados por las comisiones reales españolas i portuguesas (1752-1801) i por las arjentinas i brasileñas de 1887 a 1904.

Los planos son 41. Siete van en el primer tomo (mapa de las costas, portugués, 1749); plano topográfico de Varela y Ulloa (español, 1789); plano de Misiones i otro de las posesiones españoles en 1800; dos ilustrativos de las embocaduras de los ríos Pepiry-Guazú (de los demarcadores de 1759) i Pepiry de la Carta (descubierto por Gundin en 1788); i, por fin, uno de las cabeceras de este último río i del San Antonio de Oyarvide.

Los otros 34 planos, que encierra la carpeta, son : 1° límite oriental entre el Uruguai i el Iguazú; 2° i 3° límite del río Uruguay con el Brasil, desde la boca del Cuareim hasta el Pepiry; 4° salto del Iguazú; 5° frontera entre el Pepiry i el San Antonio, con las partes altas del terreno comprendida entre ellas; 6° jeneral de toda la frontera; 7° río Iguazú, desde la boca del San Antonio i 27 planos topográficos más (del 8° al 34°) de las islas arjentinas en el Uruguai i en el Iguazú.

Las materias tratadas son :

Tomo I. Capítulo 1°: Antecedentes históricos, las tierras del Amazonas, el territorio de la Colonia. Capítulo 2° : Primera demarcación (1759). Capítulo 3° : Segunda demarcación (1789-1791), primera subdivisión, demarcación de Chuy, demarcación del Tahim; segunda subdivisión, navegación i reconocimiento del Paraná, competencia, reconocimiento de los ríos Iguazú i San Antonio, recocimiento del Pequiry o Pepiry-Guazú, descrición del río Pequiry, nueva discusión. Capítulo 4° : Notas, la cuestión Misiones. Capítulo 5° : Reconocimiento de los ríos i territorio litijioso, tratado para la esploración del territorio litijioso, organización i trabajos preliminares de la comisión mista, trabajos principales de la comisión mista i sus resultados, armonías i diverjencias, estensión e importancia del territorio cuestionado, informe jeneral del primer comisario arjentino, memorias de las comisiones demarcadoras, diario de la comisión mista. Capítulo 6° : Demarcación definitiva, resultado jeneral, los hitos, descrición jeneral de la línea, los planos. Capítulo 7° : El alegato del Brasil.

Tomo II. Tratados i documentos diplomáticos, actas de las conferencias (1886 a 88), notas i decretos, actas parciales, decretos i actas de la demarcación definitiva, actas principales.

La obra publicada importa, pues, el archivo de lo actuado por los gobiernos primero español i portugués i luego arjentino i brasileño, sobre el secular litijio relativo a nuestra frontera con el Brasil, hoi bien o mal terminada, pero felizmente terminada.

S. E. Barabino.

PUBLICACIONES RECIBIDAS EN CANGE

EXTRANJERÁS

Alemania

Zeftschrift der Gesellschaf fur Erdkunde, Berlin. — Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der preussischen Rhinalande-Westfalens, etc., Bonn. — Abhandlungen herausgegeben von Naturwissenschaftiichen Verein, Bremen. — Deutsche Geographische Glätter, Bremen. -- Abh. der Kaiserl. Leop. Barol. Deutschen Akademie der Naturforscher, Halle. — Nachrichten von der Konigl Gesellschaft der Wissenschaften, Gottingen. — Sitzungsberichte und Abhandlungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft, Dresden. — Naturforschenden Gesellschaft, Leipzig. — Mitheilungen aus dem Naturhistorischen Museum, Hamburg. — Berichte uber die Verhandlungen der Koniglich Sachsischen Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig. — Mittheilungen der geographischen Gesellschaft, Hamburg. — Berichte der Naturforschenden Gesellschaft, Freiburg. — Jahres Berfchte des Naturwissenschaftlichen, Elberield. — Mathematisch Naturwissenschaftlichen Mitheilungen, Stuttgart. — Schriften der Phisikalisch — Okonomischen gesellschaft, Königsberg.

Australia

Records of the geological Survey, Sydney.

Austria-Hungría

Verhandlungen des naturforschen des Vereines, Brünn. — (Agram) Societe Archeologiches « Croate », Zagreb. — Annalen des K. K. Naturhistorischen of Museums, Viena. — Verhandlungen der K. K. Zoologisch Botanischen gesellschaft, Wien. — Sitzungsberichte des deutschen naturwissenchaftlich Medicinischen Vereines fur-Bohmen, « Lotos » Praga. — Jarhbuch des Ungarischen Kapathen Vereines, Iglo.

Bélgica

Acad. Royale des Sciences, des Letres et des Beaux Arts, Bruxelles. — Ann. de la Soc. Entomologique, Bruxelles. — Ann. de la Soc. Royale Malacologique, Bruxelles. — Bull. de l'Assoc. des Ing. Electriciens Institute Monteñore. — Liège.

Brasil

Boletim da Sociedade de Geographia, Rio Janeiro. — Bol. do Museo Paraense, Pará. — Rev. do Centro de Sciencias. Letras e Artes, Campinas. — Rev. da Federacao de Estudiantes Brasileiros, Rio Janeiro. — Bol. da Agricultura, S. Paulo. — Rev. de Sciencias, Industria, Politica é Artes, Rio Janeiro. — Rev. do Museo Paulista, S. Paulo. — Bol. da Comissao Geográphica é Geologica do Estado de Minas Geraes, San Joao del Rei. — Comissao Geográphica é Geologica, San Paulo. — Bol. do Observ. Metereológico, Rio Janeiro. — Bol. do Inst. Geographico é Etnographico, Rio Janeiro. — Escola de Minas, Ouro Preto.

Colombia

An. de Ingenieria, Soc. Colombiana de Ingenieros, Bogotá.

Costarica

Oficina de Depósito y Cange de Publicaciones, San José. — An. del Museo Nacional San José. — An. del Inst. Físico Geográfico Nacional, — San José.

Cuba

Universidad de la Habana, Cuba.

Chile

Rev. de la Soc. Médica, Santiago. — El Pensamiento Latino, Santiago. — Verhandlungen des Deutschen Wissenschaftlichen Vereines, Santiago. — Actas de la Soc. C e n tífica de Chile, Santiago. — Rev. Chilena de Hijiene, Santiago. — Ofic. Hidrográfica de la Marina de Chile, Valparaíso. — Rev. Chilena de Historia Natural, Valparaíso.

Ecuador

Rev. de la Soc. Jurídico-Literaria, Quito. — An. de la Universidad Central del Ecuador, Quito.

España

Bol. de la Soc. Geográfica, Madrid. — Bol. de la R. Acad. de Ciencias, Barcelona. — R. Acad. de Ciencias, Madrid. — Rev. de la Unión Ibero-Americana, Madrid. — Rev. de Obras Públicas, Madrid. — Rev. Tecnológica Industrial; Barcelona. — Rev. Industria é invenciones, Barcelona. — Rev. Arqnitectura y Construcciones, Barcelona. — Rev. Minera Metarlúrgica y de Ingeniería, Madrid. — La Fotografía, Madrid.

Estados Unidos

Bull. of the Scientific Laboratoires of Denison University, Granville, Ohio. — Bull. of the Exxex Institute, Salem Mas. — Bull. Philosophical Society, Washington. — Bull. of the Lloid Library of Botany, Pharmarcy and Materia Medica, Cincinati, Ohio. — Bull. of University of Montana, Missoula, Montana.— Bull. of the Minesota Academy of Natural Sciences, Minesota. — Bull. of the New York Botanical Garden, New York. — Bull. of the U. S. Geological and geographical Survey of the territoires, Washington — Bull. of the Wisconsin Natural History Society Milwankee, Wis. — Bull. of the University, Kansas. — Bull. of the American Geographical Society, New York. — Jonrnal of the New Jersey Natural History, New Jersery. Trenton. — Journal of the Military Service Institution. of the U. States. — Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society, Chapel Hill. Nord-Carolina. — « La América Cientifica », New York. — Librarian Augustana College, RockIslad, New York. — Memoirs of the National Academy of Sciences, Washington. — M. Zoological Garden, New York. — Proceeding of the Engineers Club, Filadelfia. — Proceeding of the Boston Society of Natural History, Boston. — Ann. Report Missouri Botanical Garden, San Luis M. O. — Ann. Report of the Board of trustes of the Public Museum, Milwankee. — Association of Engineering Society, San Louis, Mas. — Ann. Report of the Bureau of Ethnology, Washington. — American Museum of Natural History, New York. — Bull. of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge-Mas. — Bull. of the American Mathematical Society, New York. — Trasaction of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters, Madison Wis. — Trasaction of the Academ. of Sciences, San Louis. — Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences, New Haven. — Transactions Kansas Academy of Sciences, Topekas, Kansas. — The Engineering Magazine, New York. — Sixtenth Annual Report of the Agricultural Experiment Station, Nebraska. — The Library American Association, for the Advancement of Sciences. Care of the University, Cincinati Ohio. — N. Y. Vassar Brothers Institutes, Ponghtepsie. — Secretary Board of Commisioners Second Geological Survey of Pensylvania, Philadelphia. — The Engineering and Mining Journal, New York. — Smithsonians Institution, Washington. — U. S. Geological Survey, Washington. — The Museum of the Brooklin Institute of Arts and Sciences. — The Ohio Mechanics Institute, Cincinati — University of California Publications, Berkeley. — Proceeding of Enginneer Society of Western, Pensylvania. — Proceeding of the Davemport Academy, Jowa. — Proceeding and transaction of the Association, Meride, Conn. — Proceeding of the Portland Society of Natural History, Portlad, Maine. — Proceeding American Society Engineers, New York. — Proceeding of the Academy of Natural Sciences, Philadelphia. Proceeding of the American Philosophical Society, Philadelphia. — Proceeding of the Indiana Academy of Sciences, Indianopolis. — Proceeding of the California Academy of Science, — San Francisco. — The University of Colorado. « Studies ». Colorado.

Filipinas

Bol. del Observ. Meteorológico. — Manila

Francia

Bull. de la Soc. Linnennée du Nord de la France, Amiéns. — Bull. de la Soc. d'Etudes Scientfiques, Angers. — Bull de la Soc. des Ingénieurs Civils de France, Paris. — Bull. de L'Université, Toulouse. — Ann. de la Faculté des Sciences, Marseille. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Paris. — Bull. de la Acad. des Sciences et Lettres, Montpelier. — Bull. de la Soc. de Topographie de France, Paris. — Rev. Générale des Sciences, Paris. — Bull. de la Soc. de Géographie, Marseille. — Recueil de Médecine Vétérinaire, Alfort. — Travaux Scientifiques de l'Université, Rennes. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Bordeaux. — Bull. de la Soc. des Sciences Naturelles et Mathematiques, Cherbourg. — Ann. des Mines, Paris. — Min. de l'Instruction Public et des Beaux Arts, Paris. — La Feuille des Jeunes Naturalistes, Paris. — Rev. Géographique Internationale, Paris. — Ann. de la Soc. Linnéenne, Lyon. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Havre. — Bull. de la Soc. d'Étude des Sciences Naturelles, Reims.

Holanda

Acad. R. des Sciences, Amsterdam. — Nederlandche Entomolog. Verseg, Rotterdam.

Inglaterra

The Geological Society, London. — Minutes of Proceeding of the Institution of Civil Engineers, London. — Institution of Civil Engineers of Ireland, Dublin. — The Mineralogical Magazine Prof. W. J. Lewis M. A. F. C. S. the New Museums, Cambridge. — The Geographical Journal, London. — Bristish Association for the Advancement of Science, Glasgow. — The Guaterly Journal of the Geological Society, London.

(Concluirá en el próximo número.)

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

ABRIL 1911. — ENTREGA IV. — TOMO LXXI

ÍNDICE

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1911

JUNTA DIRECTIVA

Presidente	Doctor **Francisco P. Moreno**
Vicepresidente 1º	Ingeniero **Vicente Castro**
Vicepresidente 2º	Doctor **Horacio G. Piñero**
Secretario de actas	Doctor **Tomás J. Rumi**
Secretario de correspondencia	Ingeniero **Esteban Larco**
Tesorero	Doctor **Antonio Vidal**
Bibliotecario	Doctor **Abel Sánchez Díaz**
Vocales	Ingeniero **Horacio Anasagasti** Ingeniero **Alfredo Galtero** Ingeniero **Rodolfo Santangelo** Arquitecto **Raúl G. Pasman** Ingeniero **Benito Mamberto** Ingeniero **Nicolás Besio Moreno** Ingeniero **Pedro Aguirre**
Gerente	Señor **Juan Botto**

REDACTORES

Doctor Florentino Ameghino, doctor Juan A. Domínguez, doctor Enrique Herrero Ducloux, doctor Ernesto Longobardi, doctor Jorge Magnin, ingeniero Juan J. Carabelli, ingeniero Guillermo Cock, doctor Claro C. Dassen, ingeniero Enrique Hermitte, doctor Fernando Lahille, coronel ingeniero Arturo M. Lugones, ingeniero Jorge W. Dobranich, señor Augusto Scala, ingeniero Domingo Selva, doctor Federico W. Gándara.

Secretarios : Ingeniero agrónomo Tomás Amadeo y doctor Horacio Damianovich

---

ADVERTENCIA

Los colaboradores de los *Anales,* que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos deben solicitarlo por escrito a la Dirección, la que le dará el tramite reglamentario. Por mayor número de ejemplares deberán entenderse con los editores señores Coni hermanos.

Tienen, además, derecho a la corrección de dos pruebas.

Los manuscritos, correspondencia, etc., deben enviarse a la Dirección **Bartolomé Mitre, 1960**.

Cada colaborador es personalmente responsable de la tesis que sustenta en sus escritos.

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año	12.00
Número atrasado	2.00
— para los socios	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

MEMORIA ANUAL

DEL PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

CORRESPONDIENTE
AL XXXVIII° PERÍODO (1° ABRIL DE 1910 Á 31 DE MARZO DE 1911)
LEÍDA EN LA ASAMBLEA DE ABRIL DE 1911

Señores consocios :

De acuerdo con los prescripciones reglamentarias voy á daros cuenta de la gestión de la Junta directiva que he tenido el honor de presidir.

Junta directiva. — En la asamblea del 1° de abril del año próximo pasado quedó constituída en la siguiente forma :

Presidente : Doctor Ángel Gallardo.
Vicepresidente 1° : Ingeniero Vicente Castro.
Vicepresidente 2° : Doctor Horacio G. Piñero.
Secretario de actas : Doctor Tomás J. Rumi.
Secretario de correspondencia : Ingeniero Esteban Larco.
Tesorero : Ingeniero Alejandro Guesalaga.
Bibliotecario : Doctor Abel Sánchez Díaz.
Vocales : Ingenieros Horacio Anasagasti, Alfredo Galtero y Rodolfo Santángelo, arquitecto Raúl G. Pasman, ingeniero Benito Mamberto, contralmirante Manuel J. García Mansilla é ingeniero Pedro Aguirre.

Por renuncia del doctor Ángel Gallardo del cargo de presidente, del ingeniero Alejandro Guesalaga del de tesorero y por fallecimiento del vocal contralmirante García Mansilla, fueron designados para desempeñar dichos cargos, respectivamente, los señores doctores Francisco P. Moreno y Antonio Vidal é ingeniero Nicolás Besio Moreno.

en las asambleas del 20 de abril, 22 de junio y 31 de agosto del año próximo pasado.

En las veintitrés sesiones celebradas, la atención de la Junta directiva ha debido recaer en asuntos diversos, pero debo manifestaros, desde luego, que la celebración del Congreso científico internacional americano, cuyo éxito era la preocupación general, ha impedido que dedicáramos mayores esfuerzos tendientes á que la sociedad continuase progresando en la forma á que es acreedora por el papel que ha desempeñado hasta el presente en las cuestiones científicas del país.

En primer término, debo manifestaros que el brillo alcanzado por dicho certamen científico y que es ya de todos vosotros conocidos, es el resultado del esfuerzo realizado por la comisión organizadora del mismo, cuya incansable actividad y raro acierto han justificado ampliamente la confianza que en ella depositara la sociedad.

La exploración de la laguna Iberá, de cuya organización se dió cuenta detallada en la memoria correspondiente al período anterior, está á punto de terminarse; y después de la conferencia que sobre dicha expedición diera el teniente coronel Uhart, en la que expuso los primeros trabajos realizados, la Junta directiva espera el informe completo que en breve presentará, llegando entonces la oportunidad de haceros conocer al resultado de la última parte de los estudios practicados.

Una de las principales preocupaciones de la Junta fué, sin duda, la celebración de conferencias que al mismo tiempo que sirvieran de exponente de nuestra vida intelectual, contribuyeran á vincular á los asociados. De acuerdo con estas ideas, se resolvió facilitar la acción de instituciones análogas poniendo á su disposición el local social, y, para estrechar la relación con dichas sociedades, se acordó enviarles invitaciones para las conferencias que auspiciaba la sociedad. El número de ellas alcanzó á once, de las cuales tres fueron patrocinadas por el « Instituto de enseñanza general », una por el « Ateneo popular » y las restantes por nuestra sociedad, habiendo estado á cargo de los ingenieros Domingo Selva y Luciano Haumann-Merck; doctores Antonio de Gregoris, Eduardo Imbeaux, Fernando Lahille y Horacio Damianovich; profesores Carlos E. Porter y Ernesto Nelson y el teniente coronel don Pedro Uhart. La circunstancia de necesitarse para dos de estas conferencias, un epidiescopio que la sociedad no posee aun, dió ocasión á que el Centro nacional de ingenieros, con la mayor gentileza, ofreciese su local para hacer uso de ese aparato.

La razón ya apuntada al comienzo de esta memoria no ha permitido que fueran más numerosas las conferencias durante el ejercicio transcurrido, aunque la Junta directiva contaba con la cooperación de varios socios que habían prometido su concurso.

Otra cuestión que mereció nuestra preferente atención fué el fomento de la biblioteca. Teniendo en cuenta los pocos recursos con que cuenta la Sociedad, la Junta directiva inspirada en el deseo de aumentar las obras existentes, solicitó de los ministerios nacionales, gobiernos provinciales, Comisión nacional del centenario, Intendencia municipal, Museo Mitre y diferentes reparticiones nacionales, el envío de las publicaciones que hubiesen editado, y tengo la satisfacción de comunicaros que en todas partes nuestro pedido tuvo la más favorable acogida.

Con las obras así recibidas y las remitidas por las casas editoras de Ch. Beranger, Hermann et fils, Gauthier-Villars y Felix Alcan de Paris y otras donaciones, el total de publicaciones ingresadas alcanza á 194 volúmenes, 76 folletos y 4 mapas y planos. Entre las donaciones más importantes figuran las de la mayor parte de los delegados chilenos al certamen científico de julio, de la Universidad portuguesa de Coimbra y de los socios señores Luis Luiggi, Francisco P. Moreno, Florentino Ameghino, etc.

Considerando que este aumento, siendo apreciable, no basta para satisfacer las necesidades de los socios, la Junta directiva se propuso arbitrar medios para llenar los claros que el tiempo y el adelanto de las ciencias han producido en nuestra biblioteca, dirigiéndose al efecto á la honorable Cámara de diputados de la nación, solicitando un subsidio para el fomento de aquélla, impulsar los trabajos científicos que pudiera iniciar la sociedad y, al mismo tiempo, dar cumplimiento á los votos formulados por el Congreso científico internacional americano. Es satisfactorio dejar constancia del resultado de tal gestión en virtud de la cual se asignó á la sociedad un subsidio de quinientos pesos mensuales.

Compenetrada de la importancia que, para instituciones como la nuestra, tienen los congresos científicos, ha concurrido, ó resuelto concurrir á un buen número de ellos, nombrando, cuando ha sido posible, sus representantes; es así que para el XVII Congreso internacional de los americanistas reunido en esta capital, fueron designados en tal carácter los socios doctores Florentino Ameghino, Francisco P. Moreno y los señores Samuel A. Lafone Quevedo y Juan B. Ambrosetti: al adherirse al XI Congreso geológico internacional y á la II Conferen-

cia agrogeológica internacional por celebrarse en Suecia, nombróse representante al socio correspondiente doctor Otto Nordenskjiold ; además se adhirió al Congreso internacional de medicina é higiene de Buenos Aires nombrando al señor doctor Horacio G. Piñero para que la representase; al Universal races congress por reunirse en Londres en julio de 1911, al II Congreso nacional de bibliotecas ; al X Congreso internacional de geografía por celebrarse en Roma en octubre de 1911 ; al Congreso internacional de higiene de Bruselas y al II Congreso internacional del frío, en Viena.

Entre otras resoluciones importantes, pueden mencionarse las siguientes :

Cooperar, en unión de otras asociaciones, á los festejos oficiales ofrecidos á los delegados extranjeros que vinieron á esta capital con motivo de nuestro centenario.

Crear un archivo fotográfico, de láminas, mapas, etc., referente al suelo del país y la actividad del hombre en él, dirigiéndose á los socios pidiendo su cooperación en tal sentido.

Adherirse á los trabajos de la Comisión popular pro monumento á Rivadavia resolviendo al efecto asistir en corporación al acto de la colocación de una placa en la tumba del esclarecido estadista é iniciar entre los asociados una recolección de fondos, encabezado por la sociedad con la suma de cien pesos moneda nacional.

De acuerdo con el voto formulado por la sección de ciencias físicas y matemáticas del Congreso científico internacional americano se designó delegado argentino ante el Comité internacional de tablas de físico-químicas de Paris, al doctor Horacio Damianovich.

Con motivo de haber solicitado el diputado nacional don Eduardo Castex la opinión de la sociedad respecto del proyecto de ley que ha presentado á la cámara de que forma parte, en el sentido de establecer como hora oficial de la República, la del tiempo medio de Greenwich disminuído de cuatro horas, se resolvió encomendar el estudio de este asunto á los señores ingenieros Nicolás Besio Moreno y Esteban Larco, quienes se expidieron en un bien meditado informe aconsejando propiciar la iniciativa de dicho legislador ; la Junta acordó hacer suyo dicho informe y publicarlo en los *Anales*.

Habiendo el tesorero doctor Antonio Vidal, solicitado licencia, por ausentarse al interior de la República, se designó al vocal arquitecto Raul G. Pasman para desempeñar dicho cargo mientras dure la ausencia del titular.

Socios. — El número de socios activos el 31 de marzo de 1910 era de 510, el de honorarios 6 y el de correspondientes 31. Han ingresado durante el período terminado 56 socios activos, se han reincorporado 3 y han salido 14, quedando actualmente un total de 555 socios activos. Los socios honorarios alcanzan á 7 y los correspondientes á 56.

Á este respecto debo haceros notar que, teniendo en cuenta la utilidad evidente que significa para la sociedad la incorporación de hombres de estudio que radicados en el extranjero y en el interior del país le ofrecen el concurso de su inteligencia para la mejor realización de los fines á que aquella responde, la Junta directiva propició complacida la iniciativa de varios socios que propusieron el nombramiento de 25 miembros correspondientes, muchos de los cuales, al quedar en esa forma vinculados á nuestra asociación han remitido ya diversas publicaciones.

Durante el período transcurrido la sociedad ha tenido que lamentar el fallecimiento de los socios: contralmirante Manuel J. García Mansilla, ingenieros Alberto L. Albarracín é Higinio Reinoso, doctor Rafael Herrera y general Arturo Orzábal.

Teniendo conocimiento de que algunos socios que figuraban como ausentes se hallaban de regreso en la capital, la junta directiva se dirigió á ellos, por circular, invitándolos á reincorporarse.

Asambleas. — La sociedad ha celebrado ocho asambleas generales en el transcurso del período que fenece hoy, en las cuales se ha procedido á la lectura y aprobación de la memoria anual correspondiente al XXXVII período administrativo, renovación de la Junta directiva, integración de la misma por renuncia del presidente doctor Angel Gallardo, tesorero ingeniero Alejandro Guesalaga y por fallecimiento del vocal contralmirante Manuel J. García Mansilla, nombramiento de un miembro honorario y veinticinco miembros correspondientes y renovación del cuerpo de redactores de los *Anales*.

Anales. — En la asamblea de 30 de noviembre próximo pasado quedaron constituídos los cuerpos de dirección y redacción en la forma que se expresa á continuación:

Director: Ingeniero Santiago E. Barabino.

Secretarios: Ingeniero agrónomo Tomás Amadeo y doctor Horacio Damianovich.

Redactores: Doctor Florentino Ameghino, coronel Arturo M. Lu-

gones, doctor Jorge Magnin, ingenieros Juan José Carabelli y Guillermo Cock, doctor Claro C. Dassen, ingeniero Enrique Hermitte, doctor Fernando Lahille, ingeniero Jorge W. Dobranich, profesor Augusto Scala, ingeniero Domingo Selva, doctor Enrique Herrero Ducloux, doctor Federico W. Gándara, señor Juan A. Domínguez y doctor Ernesto Longobardi.

La acertada gestión del ingeniero Barabino al frente de esta publicación merece mencionarse y ha permitido la aparición regular de la misma.

En vista del aumento de socios y de nuevos canges admitidos, fué menester aumentar á 1000 los ejemplares de cada número de los *Anales,* de los cuales 108 corresponden á subscripciones.

Secretarías : Desempeñadas, la de actas por el doctor Tomás J. Rumi y la de correspondencia por el ingeniero Esteban Larco, han debido atender y despachar todos los asuntos entrados y considerados por la Junta directiva y asambleas, como así también la correspondencia oficial, lo que representa una ardua labor, significada, en parte, por el número de 234 notas y 20 comunicaciones varias enviadas.

Tesorería : Estuvo á cargo del ingeniero Alejandro Guesalaga hasta el 15 de junio próximo pasado en cuya fecha presentó su renuncia por tener que ausentarse de la capital. Nombróse en su lugar al doctor Antonio Vidal quien desempeñó dicho puesto hasta el 19 de octubre en que solicitó licencia por la circunstancia de que, en desempeño de una comisión oficial en las provincias, debió alejarse de esta ciudad.

La Junta directiva en sesión de la misma fecha, nombró al vocal arquitecto Raúl G. Pasman para hacerse cargo interinamente de la tesorería.

Los cuadros que se agregan á esta memoria demuestran el estado financiero de nuestra sociedad. En ellos no figura la partida de cien mil pesos que entregara la Comisión nacional del centenario para la organización y realización del Congreso científico internacional americano como tampoco la de cincuenta mil pesos que el gobierno de la nación suministró para la exploración de la laguna Iberá, por cuanto cada una de estas cuentas se lleva por separado.

El estado de dichas cuentas es el siguiente :

Congreso científico internacional americano.

Importe recibido de la honorable Comisión nacional del centenario para gastos de organización y realización del referido congreso...		$ 100.000,00
Importe de lo pagado por sueldos, impresiones, fiestas, excursiones, acuñación de medallas conmemorativas y varios otros gastos......	$ 76.958,28	
Cuentas en carpeta por: Impresión del primer volumen. (Relación general del congreso)...	» 6.500,00	
Cuenta por 50 calendarios astronómicos para 1911................................	» 85,00	83.563,28
		$ 16.436,72

saldo en depósito en el Banco de la Nación Argentina afectado al pago de la publicación de los trabajos del congreso.

Exploración y estudio de la laguna Iberá.

Importe recibido de la Tesorería general de la Nación para gastos de exploración y estudios de la laguna Iberá	$ 50.000,00
Importe de lo pagado por sueldo del personal de la comisión exploradora, compra de embarcaciones, herramientas y demás útiles de cuyo importe se ha rendido cuenta documentada á la contaduría general de la nación.........................	» 41.962,23
quedando un saldo de..................................	» 8.037,77

que ha sido invertido posteriormente á dicha rendición, en gastos relativos á la exploración, y de cuyo importe se rendirá cuenta documentada á la Contaduría general de la Nación en el presente mes de abril.

Con el propósito de subsanar algunas deficiencias y atrasos observados en el cobro de las cuotas mensuales de cierto número de socios, se envió á éstos una nota circular encareciéndoles la regularización de su situación, con lo cual, sino se alcanzó aún todo el resultado deseado, se ha obtenido un mejoramiento apreciable, debido, en primer término á la actividad del señor Pasman durante su interinato.

Biblioteca y archivo. — El doctor Abel Sánchez Díaz desempeñó el cargo de bibliotecario y ha continuado la ordenación del Archivo social, cuya clasificación estaba suspendida desde 20 años atrás, con lo cual, en breve plazo, será posible tener catalogados todos nuestros documentos.

La biblioteca es frecuentemente consultada por los señores socios, cuya tarea de investigación se ha facilitado permitiéndoles retirar temporalmente las obras que les interesasen y en tal concepto fueron solicitadas 175 publicaciones.

Alcanza á 336 el número de revistas que se reciben en virtud del cange establecido con los *Anales*, procediendo aquellas de 34 países diferentes.

La catalogación de la Biblioteca por el sistema decimal, iniciada ya en el período anterior, ha continuado efectuándose y llega en la fecha á 7715 el total de volúmenes así clasificados.

Con el objeto de terminar ese trabajo se ha encargado al ingeniero Federico Birabén y tres empleados más la tarea de concluir dicha catalogación dentro de un plazo que vence el día 30 del corriente mes.

Gerencia. — El señor Juan Botto que la ocupa ha colaborado eficazmente en los trabajos de secretaría y tesorería, estando también á su cargo la contabilidad social.

De acuerdo con el artículo 16 del reglamento, los miembros salientes de la Junta directiva son los siguientes : Ingenieros Vicente Castro, Horacio Anasagasti, Alfredo Galtero, Rodolfo Santángelo, Benito Mamberto, Pedro Aguirre, Nicolás Besio Moreno ; arquitecto Raúl G Pasman.

Quedando como vocales los señores : Doctores Francisco P. Moreno, Horacio G. Piñero y Tomás J. Rumi ; ingeniero Esteban Larco, y doctores Antonio Vidal y Abel Sánchez Díaz.

En consecuencia en la presente asamblea hay que elegir los señores socios que han de desempeñar durante el XXXIX período administrativo los cargos de presidente, vicepresidente 1° y 2°, secretarios de actas y de correspondencia, tesorero, bibliotecario y un vocal.

Señores consocios :

Al terminar mi gestión en la presidencia de esta sociedad, de la que acabo de dar cuenta en forma sucinta, agradezco la colaboración de mis compañeros de la Junta directiva y hago votos para que la comisión que ha de continuar nuestra tarea, realice una labor proficua que afiance los éxitos que hasta la fecha han coronado las distintas iniciativas auspiciadas por la Sociedad Científica Argentina.

F. P. MORENO.

LA DOCTRINA

DE

LA GENERACIÓN ESPONTÁNEA: SU EVOLUCIÓN Y ESTADO ACTUAL [1]

Por HORACIO DAMIANOVICH

> La físio-química, con sus preciosos métodos de investigación, llegará á establecer experimentalmente la evolución de la vida, que acompaña á la organización gradual de la materia.

INTRODUCCIÓN

El problema de la generación de los seres vivos á expensas de la materia inorgánica y de las fuerzas físico-químicas que sobre ella actúan, es tan antiguo como la humanidad misma.

Desde que el hombre empezó á hacer sus primeras reflexiones sobre los seres y fenómenos de la naturaleza que impresionaban directamente sus sentidos, germinó en su espíritu investigador, la idea de una posible explicación, de uno de los fenómenos más maravillosos: el origen de los seres vivos.

Germinar esta atrevida idea en la imaginación despierta del hombre que trata de escudriñar los misterios de la naturaleza y comenzar la fatigosa marcha por los atrayentes senderos que conducen á lo ignoto, todo fué obra de un momento en la historia de la evolución del pensamiento humano. Sabios, filósofos, metafísicos y poetas impulsados por el irresistible deseo de sumergirse en las bellas regiones que ofrece al espíritu la armónica obra de la naturaleza, tratan de unificar sus tendencias en una sola entidad y haciendo un supremo esfuerzo

(1) Conferencia organizada por el Instituto de Enseñanza General y dada en los salones de la Sociedad Científica Argentina.

de síntesis, comienzan á extraer de las entrañas de la gran creadora. el secreto de la vida.

Y después de largo sueño de 24 siglos en las regiones de lo ideal y de lo bello, el amargo despertar de la realidad hace al hombre positivo de nuestra época, lanzar la escéptica exclamación, ese *ignoramus* que brota espontáneo de los labios de todo espíritu realmente superior.

Y dirán los escépticos, ¿á qué tantos afanes y desvelos si después de 24 siglos el gran adelanto de la ciencia y de la filosofía en este problema, se reduce sólo á un paso imperceptible hacia lo infinito? ¿no vale más renunciar á los problemas metafísicos que surgen de los diferentes capítulos del libro de la ciencia, á esos problemas que se denominan génesis y evolución de la materia cósmica, constitución y unidad de la materia y de las fuerzas, origen y evolución de la materia viva, génesis y evolución de las fuerzas psíquicas, que son del dominio de las ciencias físico-químicas, de la biología y de la psicología?

Éste es el eterno problema que plantean los decepcionados cuando algún entusiasta por el estudio, se empecina en demostrar la gran utilidad que al hombre culto prestan esas especulaciones que se apartan de las cosas materiales y de los objetivos inmediatos de la vida diaria. Ante él no creo que deba pretenderse buscar una solución satisfactoria y menos aun verdadera; en efecto, es tan discutible, cuando se colocan las personas en un terreno absoluto, la utilidad de las altas especulaciones de la ciencia y de la filosofía, como la de nuestra vida misma. ¿Qué valemos? ¿Para qué sirven nuestras producciones. si después ha de venir una nueva capa de tierra á darnos un abrazo terrible y á destruir en un minuto todos los afanes, todas las miserias, todas las vanidades que condecoran desde hace siglos, la sociedad de los hombres?

Á pesar de la partícula de verdad que encierra tanto escepticismo, es nuestro deber luchar contra ese enemigo temible que apaga los más acariciados deseos, y aun cuando no podamos probar de un modo absoluto, la utilidad de semejantes esfuerzos, nos quedará siempre el consuelo de estimularnos á nosotros mismos, diciendo que lo hacemos simplemente porque nos causa placer.

Tal es el problema que á mi se me presenta en este momento difícil, al pretender exponeros un tema tan escabroso como el de la generación espontánea.

No sé hasta qué punto puede seros útil esta disertación, pero me

anima el pensar que no me guía la más mínima idea de ser original, al modo de ciertas personas, que desconociendo casi en absoluto la historia del asunto, se atreven á emitir como nuevas, ideas sobre la continuidad de la vida en los diferentes estados de evolución de la materia que ya habían sido expuestas de un modo admirable por Leibnitz.

Descartando esta pretensión se ve claramente mi objeto: exponer en la forma más sintética y ordenada posible, el examen de una serie de hechos aislados sobre el origen de los seres vivos, que necesitan ser armonizados y luego presentar algunas conclusiones que lógicamente se deducen de ellos. Y si no es útil materialmente para vosotros esta exposición, por lo menos espero que el tema, atrayente por más de un concepto, despertará en vuestro espíritu la necesaria inquietud que despiertan los asuntos que dejan en pie más incógnitas que las que modestamente resuelven.

Si no logro este intento la culpa será mía.

En la primera parte seguiremos paso á paso el examen de las diferentes etapas que constituyen el ciclo completo de la evolución de la doctrina de la generación espontánea, edificada por los filósofos griegos, pues sólo así podremos formarnos una idea exacta del origen y alcance de esta doctrina y de las acepciones más variadas que ha tenido aquella expresión. En la segunda parte, haremos un examen de conjunto de los hechos que demuestran las analogías y diferencias entre los organismos y los inorganismos, desde el triple punto de vista de la materia, forma y fuerza, y las principales experiencias físico-químicas modernas, llevadas á cabo con el objeto de producir artificialmente algo que se asemeje por sus caracteres fundamentales á los seres vivos inferiores.

PRIMERA PARTE

LA DOCTRINA DE LA GENERACIÓN ESPONTÁNEA
LIGERA RESEÑA DE SU EVOLUCIÓN

Desde que se emitieron las primeras ideas acerca del origen de los seres vivos, dos grandes hipótesis dominaron el campo de acción del pensamiento científico y filosófico: la de la *Biogénesis* y la de la *Abiogénesis (generatio equivoca)* ó *generación espontánea.* Los defensores de la primera admitían que la existencia de un sér vivo por rudimentario que fuera se debe á otro ser ancestral análogo; por el contrario los partidarios de la última afirmaban que el sér vivo proviene directamente de la materia inorgánica. Es fácil cerciorarse de que ambas hipótesis han dominado alternativamente desde la época de los griegos hasta nuestros días.

Adoptando el plan desarrollado por el profesor Osborn en una de sus últimas obras (1), dividiremos esta ligera reseña histórica de la doctrina de la generación espontánea, en dos partes correspondientes respectivamente, al período de evolucionismo griego y al período de evolucionismo moderno que comprende á su vez la fase filosófica y la fase científica.

PERÍODO GRIEGO

Tales de Mileto (624-548 a. C.), de la escuela Jónica, emitió la idea de que los seres vivos tenían su origen en las aguas de los grandes océanos, y viene á ser por consiguiente, el fundador de una de las teorías actualmente más aceptadas.

Más ó menos en la misma época, Anaximandro (588-524 a. C.) que

(1) E. F. Osborn, *Dai Greci a Darwin, disegno storico dello sviluppo dell'idea dell'Evoluzione,* página 10, traducción del doctor G. Nobili, 1901.

según Haeckel es el precursor de Kant y Laplace en cosmogonia y de Lamarck y Darwin en biología (1) expone por primera vez las bases de la teoría de la abiogénesis. Á pesar de lo grosero de las ideas de Anaximandro, pues admitía que las anguilas y otras formas análogas eran producidas directamente por la materia desprovista de vida, él dió un paso hacia adelante con relación á algunos mitos de los tiempos primitivos, según los cuales era el hombre el que surgía directamente de la tierra como si fuera una planta.

Más tarde su discípulo Anaximenes (588-524 a. C.) atribuyó al aire la causa primera de todas las cosas (2). Este elemento según él tomaba la forma de espíritu y difundía vida, movimiento y pensamiento en los animales. También introdujo la idea del primitivo barro terrestre mezcla de tierra y agua, del cual, bajo la influencia del calor solar se desarrollaban directamente de un modo abiogenético, las plantas, los animales y los hombres. Diógenes, también de la escuela Jónica, participaba de estas ideas. Xenofanes (576-480 a. C.), fundador de la escuela eleática y según se cree discípulo de Anaximandro y su discípulo Parménides, sostenían esa misma idea de la existencia de un barro primitivo del cual surgían, las plantas, los animales y el hombre.

En la escuela de los materialistas primitivos (Eráclito, Empédocles Demócrito y Anaxágoras) se nota una transformación bien manifiesta de las vagas nociones de metamórfisis y de abiogénesis de origen Jónico, en elementos integrantes de la verdadera doctrina de la evolución (3).

Empédocles de Agrigento (495-435 a. C.) que fué á la vez físico, filósofo, poeta, biólogo y músico, sobrepasó en mucho á sus predecesores y puede ser llamado con justicia según Osborn, el padre de la idea de la evolución. Él trató de explicar el origen de la vida apoyándose en la abiogénesis ó generación espontánea, pero al mismo tiempo hizo notar que la naturaleza no debía producir las formas elevadas y las inferiores simultáneamente: primero surge la vida vegetal, y la vida animal se desarrolla sólo después de una larga serie de tentativas. Todos los organismos se han ido generando de un modo gradual por la acción de dos fuerzas, una combinante ó amor y otro separante ú odio, sobre los cuatro elementos, el fuego, el aire, el agua y la tierra.

(1) Loc. cit, pág. 33.
(2) Loc. cit., pág. 33.
(3) Loc. cit., pág. 37.

Según este filósofo los animales aparecían primeramente como individuos incompletos, como partes de individuos y recién después de vencido el odio ó fuerza disociante por el amor ó fuerza combinante, estas partes se atraen para engendrar un organismo completo. Con estas ideas él intentó una interpretación de ciertas creaciones de la mitología griega (animales de naturaleza extraordinaria: hombres con cabeza de animal, etc.) como resulta de la interpretación que más tarde dió Lucrecio, exponiendo en verso aquellas hipótesis (1).

Haciendo abstracción de esto último, encontramos en las ideas de Empédocles el germen de la teoría moderna de la fecundación. En efecto, el espermatozoide y el óvulo por separado, son dos individuos incompletos incapaces de asimilar, en tanto que por su atracción que se considera como la resultante de las cargas eléctricas de signo contrario (negativa para el espermatozoide y positiva para el óvulo), engendra una célula ó individuo completo (con las dos polaridades) susceptible de asimilar y desarrollarse. ¿ Estas dos fuerzas denominadas por Empédocles el amor y el odio, la una *asociante* y la otra *disociante,* no son acaso las que el biólogo y el químico moderno invocan á cada paso para la interpretación de la metamórfosis de la materia inorganizada y de los seres vivos?

Demócrito (450 a. C.), el que presentó las bases de la filosofía atomista, no llegó á la altura de Empédocles en la interpretación del origen de los seres vivos, puesto que aceptó la primitiva hipótesis del barro terrestre (hipótesis de Anaxímenes) y Anaxágoras (500-428 a C.) radicó el origen de los animales, de las plantas en los gérmenes que preexistían en el aire y en el éter (2).

Después Aristóteles (384-322 a. C.), imbuído en las ideas de sus antecesores que discute á cada paso, emite su célebre « principio perfeccionante » de la naturaleza y acepta de lleno la hipótesis de la generación espontánea. Según él, la naturaleza procede constantemente por transiciones graduales de lo que es más imperfecto á lo que es más perfecto y constituye una unidad en lo que se refiere á su causalidad. « El estado más ínfimo es el inorgánico el cual pasa al orgánico por metamórfosis directa dando lugar á la aparición de la vida (3).

(1) Véase Osborn, loc. cít., pág. 38.

(2) Loc. cit., pág. 42.

(3) Loc. cit., pág. 49. « Se debe á la resistencia de la materia á la forma el que la naturaleza sólo pueda pasar por grados de las formas inferiores á las superiores. » Loc. cit., pág. 52.

Sin embargo él admitía la abiogénesis de Anaxímenes y sostenía que no sólo los animales inferiores, sino tambien las ranas, las serpientes y las anguilas surgían espontáneamente del barro.

Entre los continuadores de la obra de los griegos, que precedieron al período moderno del evolucionismo citaremos especialmente á Lucrecio (99-55 a. C.) á San Agustín (353-430) y á J. Bruno (1548-1600) que pertenecieron á épocas muy distintas. El primero, poeta y filósofo al mismo tiempo, resucitó en su célebre poema *De rerum natura*, la doctrina de Epicuro y las ideas de Empédocles, sobre la evolución de la vida, pero sostuvo como Parménides, Demócrito y Anaxágoras la hipótesis de la generación espontánea de los animales superiores. San Agustín adoptó según Osborn un temperamento medio entre la biogénesis y la abiogénesis y supuso la existencia de dos clases de gérmenes de los seres vivos, los gérmenes visibles eran puestos por primera vez por el creador en los animales y las plantas y los gérmenes invisibles ó latentes, que pasan á ser activos bajo ciertas condiciones de combinación y de temperatura (loc. cit., pág. 72): estos últimos son los que producen los animales y las plantas sin ninguna cooperación de seres vivos. Bruno, continuador de Aristóteles en ideas científicas, precedió á Bacon (loc. cit., pág. 79) en el método inductivo: su lema era que la investigación de la naturaleza en las luces libres de la razón, constituirá la única guía hacia la verdad. Admitía el surgimiento de la vida animal y vegetal de la materia inorganica.

PERÍODO MODERNO

La larga serie de especulaciones de los filósofos griegos, deja preparado el terreno al evolucionismo inductivo moderno, cuyo punto de partida, fueron las concepciones de los filósofos de la naturaleza, entre los cuales figuran Bacon, Descartes, Leibnitz, Houme, Kant, Lessing y Scheling.

Después de esta primera parte del período moderno (que comprende desde 1600 á 1800), el rápido progreso de la botánica, zoología y paleontología, provoca el evolucionismo inductivo que se prolonga desde Buffon y Lamarck á Saint-Hilaire y sufre luego una decadencia para dar nacimiento á una nueva fase en la que se establece la evolución como ley de la naturaleza, á la vez por el método deducti-

vo é inductivo. Aquí aparecen los grandes naturalistas Lamarck, Darwin, Wallace y Haeckel.

En lo que sigue de nuestro desarrollo mencionaremos lo más rápidamente posible, las principales ideas emitidas sobre el origen de los seres vivos y las tentativas de orden experimental que se han llevado á cabo para demostrar la generación espontánea, hasta la época de las célebres discusiones de Pouchet con Pasteur en Francia, y Bastián con Tyndall en Inglaterra.

Leibnitz, el autor del célebre aforismo *natura non facit saltum* (1) que sirvió de lema á toda una escuela de filósofos naturalistas, marca una nueva etapa con su genial principio de *continuidad*. Alfredo Fouillée resumió el pensamiento de Leibnitz más ó menos en los siguientes términos (2). La continuidad existe en todas las cosas del mundo y la vida existe donde quiera que haya organización. El mineral se halla ya organizado en sus elementos primitivos; nada se halla inerte en la naturaleza, la *vida es universal*. Lo que denominamos en particular seres vivos, son concentraciones de energías vitales esparcidas por el universo y que constituyen un conjunto con las fuerzas motrices. Causa de movimiento, fuerza, actividad, vida, son sinónimos en el fondo. Según esta doctrina no hay reino inorgánico pero sí, un solo reino orgánico, cuyas formas minerales, vegetales y animales, son desarrollos diversos.

Estas ideas de Leibnitz se hallan de acuerdo en gran parte, con la doctrina moderna de la generación espontánea (representada por Haeckel y su escuela) que no admite el surgimiento brusco de los seres vivos superiores de la materia orgánica, como lo suponían los antiguos, ni tampoco acepta la idea errónea de algunos modernos, que sostienen que cualquier precipitado químico con forma más ó menos parecida á la de un organismo tiene vida. En una palabra, se halla en armonía con la doctrina que trata de demostrar que la ciencia actual es capaz, por sus métodos perfeccionados de investigación, de establecer artificialmente esa continuidad, ese desarrollo diverso de la vida de los diferentes reinos que se halla íntimamente ligado al desarrollo gradual de su organización físico-química y anatómica.

(1) Según Perrier, Lineo hizo suyo este aforismo. (Véase OSBORN, *Dai Grecia Darwin*, traducida del inglés por G. Nobili, pág. 133, 1901.)

(2) A. FOUILLÉE, *Le mouvement positiviste et la conception sociologique du monde*, pág. 110, 1896.

Más tarde Bonet (1) (1720-1793) y Robinet (1635-1720) se encargan de continuar la doctrina Leibnitz. Bonet se inspiró en la ley de continuidad y después de una serie de razonamientos llegó á las mimas conclusiones que el filósofo alemán (2). Para él, toda la creación forma una cadena continua desde el mineral al término de la escala animal, desde el átomo hasta el hombre y el pasaje gradual de un término al otro, de una especie á la otra, á través de los eslabones (variedades), se hace á expensas de las fuerzas internas del universo (« principio perfeccionante interno » de Aristóteles). Esta doctrina la desarrolló en dos obras fundamentales publicadas respectivamente en 1764 y 1768: *Contemplations de la nature* y la *Palingénesie philosophique ou idées sur l'état passé et sur l'état futur des êtres* (Osborn, loc. cit., pág. 125).

Robinet desarrolló su doctrina en dos obras: *De la Nature* (1786) y *Considérations philosophiques sur la gradation naturelle des formes de l'être* (1768) en las cuales según la opinión del profesor Osborn (3), tuvo notables conceptos de la evolución. Aplicó el principio de Leibnitz al origen de la vida, negando toda diferencia entre los cuerpos inorgánicos y los orgánicos y supuso la existencias de gérmenes que seguían la ley de continuidad ya sea que ellos pertenecieran á la materia animada ó á la inanimada. Según él, estos gérmenes son capaces de desarrollarse en todas las formas posibles: toda la materia es viviente y existe un solo reino, el reino animal.

Oken (1776-1851) contribuyó también al adelanto de la doctrina de la generación espontánea y se le puede considerar como un continuador de la teoría de Anaximandro (4). Su manual de filosofía de la naturaleza apareció en 1809 (5), es decir en el mismo año en que Lamark publicó su obra fundamental de *Filosofía zoológica*.

Al decir de Haeckel, en la obra de Oken se encuentra un gran número de ideas justas y profundas mezcladas con otras erróneas y fantásticas. Como entre las primeras existen algunas que Haeckel considera proféticas, las transcribimos de la obra donde este renombrado naturalista las interpreta (*Historia de la creación de los seres: teoría de evolución de Goethe á Oken*, 70).

(1) Osborn, loc. cit., pág. 121.

(2) Osborn, pág. 123.

(3) Loc. cit., pág. 125.

(4) Loc. cit. págino 127.

(5) Ya en 1802 él había publicado un esquema de esta obra (Osborn, pág. 228).

Oken sostenía que el punto de partida de los fenómenos vitales de todos los órganos á substratum químico común, era una especie de substancia viva general y simple que él denominó substancia coloide primitiva *(Urschleim)*. Todo lo que es organizado proviene según él, de una substancia coloide: es simplemente materia coloide diversamente modelada. Esta substancia primitiva se produce en el mar ó de la materia inorgánica, durante la evolución del planeta y evoluciona cambiando constantemente de forma, engendrando los diferentes organismos. La base del mundo orgánico está constituída por una infinidad de vesículas del coloide primitivo y los organismos más simples no son otra cosa que vesículas aisladas y todo organismo desarrollado de un rango elevado es una agregación ó síntesis de las mismas. Cada vesícula ó *infusorio* como él le denominaba, tiene forma esférica y se desarrolla del modo siguiente: primero es un agregado de un número casi infinito de puntos orgánicos y luego debido á un proceso de oxidación la forma fluída original es substituída por una vesícula con líquido interior y una periferia sólida (1).

Por lo expuesto se ve que Oken no sólo viene á ser el precursor de la teoría celular de Schleiden y Schwann, sino que ha previsto la importancia grande del coloide protoplasmático como unidad físico-química de la materia viva.

Erasmo Darwin (1731-1802), que pertenece al grupo de los grandes naturalistas del siglo XVIII y también según Osborn al de los poetas de la evolución, como Empédocles, Lucrecio y Goethe, sostuvo la hipótesis de la generación espontánea basándose en ideas análogas á las de Oken. En una de sus obras *(Temple of nature,* publicada en 1802 después de su muerte é interpretada por el doctor Ernesto Krause) expone en forma poética sus ideas que difieren de la de los filósofos griegos porque considera la generación espontánea aplicable sólo á los seres infinitamente pequeños (2). Transcribimos textualmente de la obra del profesor Osborn, las siguientes ideas de Erasmo Darwin, por lo significativas que son desde el punto de vista de la filosofía biológica: «Sin progenitores, por generación espontánea se han formado *los primeros puntos de materia animada...* La vida orgánica nació bajo las ondas marinas y creció en las límpicas grutas del océano; primero, *formas no visibles con lente alguna, se movieron en el fango* y navegaron

(1) Osborn, loc. cit. pág. 129.

(2) Loc. cit., pág. 144.

en la masa acuosa y cuando sucesivas generaciones surgieron, adquirieron nuevas facultades y órganos más grandes; entonces aparecieron innumerables grupos de vegetales y animales capaces de respirar y provistos de plumas, garras y alas. Después vinieron formas intermedias entre las marinas y las terrestres (anfibios) y por último las formas terrestres de la vida. Gradualmente se fueron adquiriendo nuevas facultades.»

Lamarck (1744-1829) que puede considerarse como el fundador de la teoría moderna de la evolución, primero pareció rechazar la doctrina de la abiogénesis pero más tarde, en 1802, colocó como base de su escala de «Evolución», el origen y generación continua de las formas ínfimas de la vida á expensas de la materia orgánica. «En el agua se reunen pequeñísimas masas de materia mucilaginosa. Bajo la influencia de la luz, ciertos elementos como el calor y la electricidad, entran en estos corpúsculos. Ellos se hacen capaces de recibir y emitir gases: comienzan los movimientos vitales y de tal manera surge á la vida una planta ó un animal elemental. Probablemente aun las formas más elevadas de la vida, como los parásitos intestinales, se originan de tal suerte. La naturaleza se halla entonces en continua creación...» «De estas masas de materia agrupadas en conjunto por atracción, se formó un tejido *celular,* que contenía y se hallaba dotado de movimientos vitales; que estas pequeñas formas de vida fueron los habitantes primitivos del globo y además, que la generación espontánea de tales organismos se producía todavía continuamente». Como lo hace notar Osborn (1), esta teoría fué expuesta primero que la análoga de Oken.

Treviranus, naturalista alemán (1776-1837), que conjuntamente con Lamarck en 1802 tuvo la idea de reunir bajo la denominación general de biología los principios fundamentales de la botánica y de la zoología, admitía también la producción de las formas vivientes por la acción de las fuerzas físicas sobre la materia inorgánica (amorfa) (2).

En el siglo XIX Ernesto Haeckel, Pfluger y Leo Herrera clausuraron la fase filosófica del período moderno, con una hipótesis que constituye un perfeccionamiento ó complemento de la doctrina de la generación espontánea, tal como la han entendido Oken y Lamarck. Esta nueva tendencia se halla en armonía, como ya hemos tenido ocasión de manifestarlo, con el principio de continuidad de Leibnitz.

(1) Loc. cit., pág. 183.

(2) Loc. cit. pág. 197.

Haeckel supone que en tiempos muy lejanos, cuando la tierra había dejado de ser una masa ignea y el agua comenzaba á formarse, la materia inorgánica se organizó por la acción de las fuerzas físicas, dando por resultado la aparición espontánea de las formas inferiores de la vida. Esta hipótesis y la del «carbono» relativa á la naturaleza de las funciones vitales de la materia (emitida en 1866), ha tenido por origen los notables estudios que este naturalista hizo en 1844 sobre las *moneras,* organismos extremadamente simples, constituídos por pequeños corpúsculos vivos, de naturaleza albuminoidea, aparentemente sin vestigios de organización (1) véase la descripción de la *Protomixa aurantiaca* y el árbol genealógico unitario de las protistas *(Historia de la creación).*

Haeckel se opuso abiertamente y con sobradas razones, contra aquellos que buscaban un refugio en el milagro de una creación sobrenatural, incomprensible, desechando todos los datos positivos y especulativos que la ciencia y la filosofía les proporcionaban. Desde un principio se declaró partidario decidido de la generación espontánea y podemos decir con justicia, que de los contemporáneos, él es el que ha planteado este problema de un modo más claro y preciso y sobre todo, el que lo ha defendido con más empeño sosteniendo esas luchas apasionadas características de los espíritus convencidos.

En su *Historia de la creación de los seres* comienza por determinar de un modo sumario las propiedades fundamentales de los cuerpos considerados sin vida y de los cuerpos vivos, con el objeto de hacer resaltar lo que es común y lo que es especial á cada uno, teniendo en cuenta para ello el triple aspecto de la materia forma y fuerza. Insiste en este punto generalmente descuidado, porque es necesario para tener una idea unitaria y monista del conjunto de la naturaleza.

Según la teoría del carbono de Haeckel, los fenómenos característicos del movimiento y la forma de la vida orgánica no son la manifestación de una *fuerza vital* especial, sino simplemente modos de actividad (inmediata ó mediata) de los cuerpos albuminoideos (combinaciones del *plasma)* y las otras combinaciones más complicadas del *carbono (Morfología general,* 1866 y *Enigmas del universo,* 1899). Esta teoría formulada en el año 1866 se apoya en los principios fundamentales siguientes, establecidos por la química fisiológica y que el men-

(1) Las primeras observaciones hechas por el profesor Haeckel tuvieron lugar en 1860 en Niza: más tarde él descubrió otras moneras en las aguas de las islas Canarias y en el estrecho de Gibraltar.

cionado filósofo enumera en sus *Enigmas del universo* (traducción de Camille Bos, *Théorie carbogène,* pág 205, 1903) :

I. En los cuerpos naturales orgánicos no entran elementos que no sean inorgánicos.

II. Las combinaciones de elementos pertenecientes á organismos y que determinan sus «fenómenos vitales», consisten en plasma, del grupo de los albuminoides.

III. La vida orgánica es un proceso físico-químico, engendrado por cambios nutritivos entre los plasmas albuminoideos.

IV. El único elemento que es capaz de construir albuminoides com plejos combinándose con otros elementos (oxígeno, hidrógeno, nitrógeno, etc.) es el carbono.

V. Estas combinaciones de plasma á base de carbono se distinguen de la mayor parte de las otras combinaciones químicas por su estructura molecular muy compleja, por su instabilidad y por el estado gelatinoso de sus agregados.

Haeckel entiende por « generación espontánea », la producción de un individuo orgánico sin parientes, sin el concurso de un organismo generador y admite dos variedades de este fenómeno : *la autogonia* (ge neración de sí mismo) y *plasmogonia* (generación del plasma). Por *autogonia* él designa la producción de un *individuo orgánico* muy simple en una solución generatriz inorgánica, es decir en un líquido que contenga al estado de disolución y bajo forma de combinaciones simples y estables, los materiales necesarios á la composición del organismo (ácido carbónico, amoníaco, sales binarias, etc.). Y por *plasmogonia* la generación espontánea de un organismo en un líquido que contiene las substancias necesarias bajo forma de compuestos del carbono. complejos, é inestables, por ejemplo albúmina, grasa, hidratos de carbono, etc. (1).

Las experiencias hechas hasta ahora se han relacionado más con la plasmogonia que con la autogonia.

« Estos ensayos de autogonia, dice Haeckel, no han dado hasta el presente, resultado positivo. Por consiguiente, tenemos derecho de afirmar que estas experiencias no han demostrado de ninguna manera la generación espontánea. La mayor parte de los naturalistas que han tratado de resolver estas cuestiones experimentalmente y que, después de haber tomado las precauciones más minuciosas y operado en con diciones bien determinadas, no han visto aparecer organismo alguno.

(1) E. HAECKEL, *Historia de la creación.*

han afirmado, basándose en este resultado negativo que ningún organismo puede nacer espontáneamente sin parientes.

« Esta afirmación temeraria é irreflexiva se apoya únicamente en un resultado experimental negativo, que sólo prueba que en tales ó cuales condiciones artificiales en que se han colocado los experimentadores, ningún organismo se ha formado. Pero de estos ensayos tentados en condiciones puramente artificiales no estamos autorizados á concluir de un modo general que la generación espontánea sea imposible. La imposibilidad del hecho no puede establecerse. En efecto. ¿ qué medios tenemos para saber si, durante aquellas épocas primitivas, infinitamente lejanas, no existían condiciones muy diferentes de las actuales, condiciones en cuyo seno la generación espontánea era posible ?... Más bien nos hallamos en el derecho de afirmar que, en las edades primitivas, las condiciones generales de la vida han debido diferir absolutamente de las condiciones actuales. Tengamos presente que las enormes cantidades de carbono del período hullero, acumuladas en los terrenos carboníferos, han sido fijados únicamente por el funcionamiento de la vida vegetal y son los residuos prodigiosamente comprimidos, de innumerables plantas acumuladas durante millones de años. Ahora, en la época en que el agua se depositó al estado líquido sobre la corteza terrestre enfriada y los organismos se formaron por la primera vez por generación espontánea, estas inmensas cantidades de carbono existían bajo otra forma probablemente, en gran parte al estado anhidrido carbónico mezclado con la atmósfera. La composición de la atmósfera difería entonces mucho de la composición actual. Además, como se puede deducir de consideraciones químicas, físicas y geológicas, la densidad y el estado eléctrico de la atmósfera eran distintos. El mar que envolvía entonces la superficie terrestre por completo, tenía igualmente una constitución química y física particulares. La temperatura, la densidad, el estado salino, etc., de este mar debía diferir mucho de lo que se observa en los mares actuales. En todo caso y sin que sea necesario invocar otras razones, no se puede negar, que una generación espontánea, posible entonces, en condiciones distintas, pueda realizarse hoy. »

Después de hacer notar que debido al maravilloso progreso de la química será posible tarde ó temprano llegar á obtener artificialmente en el laboratorio las substancias protoplasmáticas y de poner de relieve la importancia grande de las moneras, primitivos antepasados de todos los otros organismos (véase árbol genealógico unitario de las protistas), Haeckel termina sus consideraciones generales sobre la

doctrina de la generación espontánea con las siguientes frases (1). « Si se desecha la hipótesis de la generación espontánea, es forzoso recurrir para este punto solamente, de la teoría de la evolución al milagro de una creación sobrenatural. El creador habría producido, en su estado actual, los primeros organismos de los cuales todos los demás han descendido, por lo menos la más simple de las moneras, los citodos primitivos y luego le habría dado la facultad se desarrollarse mecánicamente. Dejaré á cada uno de vosotros elegir entre esta idea y la hipótesis de la generación espontánea. Suponer que en este solo punto de la evolución regular de la materia el Creador haya intervenido caprichosamente, cuando todo marcha sin su cooperación, es ésto, me parece (dice Haeckel) una hipótesis poco satisfactoria tanto para el corazón del creyente como para la razón del sabio. Expliquemos al contrario, el origen de los primeros organismos por la generación espontánea (hipótesis que apoyada por los argumentos precedentes y sobre todo por el descubrimiento de las moneras, no ofrece serias dificultades) y *entonces habremos ligado por un encadenamiento ininterrumpido y natural la evolución de la tierra y de los seres engendrados por ella* y aquí donde subsisten puntos dudosos, nosotros proclamaremos la unidad de la naturaleza entera, la unidad de las leyes de su desarrollo ». (Loc. cit. y *Morfología general,* I, pág. 164) (2).

Más tarde en sus *Enigmas del universo* (1899), hace notar que el concepto de procreación ó « generación espontánea » es todavía empleado en sentidos muy diferentes : *la obscuridad de este término y su aplicación contradictoria á distintas hipótesis antiguas y modernas, muy diferentes,* son precisamente las causas de que este importante problema se cuente entre las cuestiones más confusas y debatidas de las ciencias naturales (3). Por esta razón, Haeckel limita el término de *arquegonía* ó *abiogénesis* á la primera aparición del plasma vivo que sucede á las primeras combinaciones inorgánicas del carbono y distingue en este comienzo de la *abiogénesis ó despertar de la vida orgánica* dos períodos :

1° La *autogonia* ó aparición de los cuerpos plásmicos más simples en un líquido generador inorgánico.

(1) Osborn, loc. cit., pág. 144.

(2) Véase : Leibnitz, *Principio de continuidad.*

(3) Es éste uno de los motivos que nos ha inducido á hacer esta reseña histórica, que al mismo tiempo nos pone en evidencia las diferentes acepciones de aquella expresión y el desarrollo gradual de la doctrina que nos ocupa.

2° La *plasmogonia* ó individualización en organismos primitivos, de estas combinaciones del plasma bajo forma de *moneras*.

Estas ideas de Haeckel, como vemos, tienen muchos puntos de contacto con las emitidas por Oken en 1805, á quien él defiende con empeño en la obra mencionada. *(Hist. de la création. Théorie de l'évolution de Gœthe à Oken*, 7ª edic.).

Como justamente lo observa Henry de Varigny en su interesante obra *La naturaleza y la vida* (trad. de E. Lozano), la biología actual rechaza la hipótesis de « la generación espontánea » tal como la entendían Aristóteles, Van Helmont y Pouchet, pero no tiene opinión categóricamente hostil á la doctrina presentada por Haeckel y otros naturalistas.

El célebre botánico belga Leo Herrera defiende también en su *Ensayos de filosofía botánica* (2° curso, 1900) esta doctrina y llega á afirmar que « si la generación espontánea no se ha realizado hasta el presente en el laboratorio, no quiere decir que no sea realizable » (1).

Pasemos ahora á examinar brevemente las tentativas que se han llevado á cabo (hasta la célebre discusión de Pasteur y Pouchet), con el objeto de demostrar experimentalmente la realidad de la generación espontánea.

Como hemos visto en la exposición histórica, la mayor parte de los partidarios de la doctrina de la generación espontánea del período griego, admitían que seres superiores en organización como las anguilas, los peces, etc., surgían directamente del barro. Esta creencia en la generación espontánea de los *organismos superiores*, se encuentra en el siglo XVI y aun en el siglo XVIII. Van Helmont célebre médico alquimista del siglo XVI admitía que el agua cristalina de la fuente más pura, al contacto de un fermento, engendraba gusanos y la albahaca fermentada, se convertía en verdaderos escorpiones y el trigo envuelto en una camisa y hecho fermentar daba lugar al nacimiento de ratones. Buffon (1707-1788) sostenía que las moléculas orgánicas provenientes de los cuerpos putrefactos eran capaces de engendrar por asociaciones diversas, animales ó vegetales relativamente grandes (gusanos, hongos etc.).

Según se cree (2) el primero que se levantó contra esta creencia

(1) Henry de Varigny, loc. cit., pág. 19.

(2) *Enciclopedia universal ilustrada europeo-americana*, editada por J. Espasa, t. I. *Abiogenesia*, pág. 442.

general fué el médico italiano Redi, perteneciente al siglo XVII, quien demostró, que los gusanos observados en la carne putrefacta eran larvas nacidas de huevos de moscas. Impidiendo el acceso de estos animales á la carne por medio de una simple gasa fina, los gusanos no aparecieron.

Swammerdamn (1637-1680) demostró que las abejas nacían de huevos como las moscas y en vista de ello se declaró contrario acérrimo de la abiogénesis. Sus experiencias fueron confirmadas más tarde por Malpighi, Ramur y Geer.

Debido al descubrimiento del microscopio, hecho que fué realizado á fines del siglo XVII por Lewenhocek (1632-1733) y Hartsoekir, la faz experimental del problema cambió considerablemente, iniciándose una nueva era llena de alternativas, de discusiones apasionadas y de resultados fecundos para la microbiología. El primero de estos investigadores lleva la discusión al mundo de los infinitamente pequeños: observa una gota del líquido proveniente de una infusión orgánica, la encuentra poblada de seres extremadamente pequeños (infusorios) é inmediatamente se lanza contra los abiogenistas. Pero éstos por su parte se defienden y encuentran en el hecho anterior, un nuevo argumento en apoyo de su hipótesis: la existencia de esos seres microscópicos no podía explicarse según ellos, sino se admitía la generación espontánea.

Poco después, Spallanzani (1) puso en evidencia que introduciendo una infusión de heno dentro de un recipiente con agua pura, después de haber sometido á la ebullición el vegetal, manteniéndolo privado del contacto del aire, se observaba un número muchísimo menor de infusorios que en las condiciones normales (agua fría y contacto con el aire). Como fácilmente se comprende, estas experiencias lejos de resolver la cuestión, excitó más el entusiasmo de los abiogenistas.

Los descubrimientos que tuvieron lugar á principios del siglo pasado sobre fermentaciones, hicieron renacer con más apasionamiento aun, las célebres discusiones sobre generación espontánea, ocupando intensamente la atención del público por espacio de siete años (1858 á 1865).

Boulet, en su interesante obra sobre *Pasteur y sus discípulos*, comenta la impaciencia que experimentaba este genial investigador, por responder á las diferentes preguntas que se le dirigían acerca de las generaciones espontáneas. Aguijoneado por la curiosidad, Pasteur

(1) Loc. cit.

no tardó en poner manos á la obra y con la idea anticipada de que se podría impedir las fermentaciones, usando un método apropiado, como lo era el de Redi respecto de los gusanos de la carne, emprendió una serie de experiencias minuciosas que fueron coronadas por el éxito. Sometió el líquido fermentescible previamente calentado á más de 100°, á la acción del aire y comprobó que en él no tenía lugar la formación del fermento láctico, ni butírico. La fermentación no se produjo tampoco cuando él colocó las uvas libres de polvo ó su jugo esterilizado, debajo de una campana llena de aire filtrado á través de algodón. Demostró, además, que el fenómeno de las fermentaciones era producido por pequeños organismos vivos que provenían del aire.

Á partir de este momento interviene Pouchet, quien intenta poner en evidencia la generación espontánea valiéndose de una experiencia sencilla, análoga á la efectuada anteriormente por Spallanzani, para demostrar lo contrario. Dentro de la cuba de mercurio colocó un frasco tapado con la boca invertida, en el cual había introducido agua hirviendo y una vez enfriada ésta, hizo llegar á dicho frasco una mezcla de oxígeno y nitrógeno en las proporciones que estos elementos se encuentran en el aire y añadió al mismo tiempo un haz de heno previamente sometido á una temperatura de 100°, durante veinte minutos (1). Transcurridos ocho días se observaron microorganismos en la infusión de heno así formada (mohos, infusorios, etc.). Tanto Pouchet que comunicó este resultado á la academia de ciencias de París en 1858, como Joly y Musset que á él se habían asociado, vieron en dicha experiencia, una prueba irrefutable de las generaciones espontáneas (2).

Tal fué el entusiasmo con que tomaron Pasteur y Pouchet y sus colaboradores, este importante problema experimental, que no vacilaron en hacer ascensiones peligrosas á las montañas (los abiogenistas á la Maladetta que es una de las más altas de los Pirineos españoles: 3400 metros y Pasteur á Montauvert), con el objeto de recoger aire á diversas alturas y poder así, proseguir su discusión sobre la teoría de los gérmenes (panspermia y semi-panspermia).

(1) Boutet, *Pasteur y sus discípulos*, traducción de N. Estévanez, 1899. Capítulo VII, generaciones espontáneas, materialismo y espiritualismo, una lección magistral de Pasteur.

(2) Loc. cit. pág. 109 y *Enciclopedia universal ilustrada europeo-americana* (ed. Espasa), *Abiogenesia*, t. I., pág. 443.

Después de una larga lucha de seis años, Pasteur se decide cerrar la discusión dando una conferencia en la Sorbona, cuyas conclusiones principales extractamos de la obra de Boutet.

En ella comienza haciendo una breve reseña histórica, sobre todo de las opiniones de Van Helmont, Buffon y Michelet y después de afirmar que su auditorio saldría con el cabal convencimiento de que la generación espontánea de los seres microscópicos era una quimera, comunica el resultado de sus experiencias más importantes. Por ellas puso en evidencia, que era el mercurio usado en la cuba, el que había inducido en error á Pouchet: en efecto, todo el polvo atmosférico que se hallaba adherido á la superficie libre del metal, se reconcentraba en la parte donde se introducía un objeto (varilla de vidrio) por capilaridad y los gérmenes microscópicos penetrando por la boca del frasco engendraban más tarde los microorganismos. En presencia del auditorio demostró experimentalmente, que si se hiciera hervir una infusión de materia orgánica en un recipiente de cuello retorcido y después se le dejara enfriar no se alteraría el líquido de la infusión. La prueba de ello es que él había conseguido por ese medio, conservar durante algunos años los infusiones orgánicas sin observar la más mínima alteración: la curvatura del cuello impedía la penetración del polvo atmosférico (1).

Como vemos en esta célebre discusión, Pasteur sale vencedor, demostrando el error en que habían incurrido Pouchet y sus colaboradores, pero el debate queda aun abierto, puesto que él no demostró de ninguna manera la imposibilidad de la generación espontánea tal como la concibe Haeckel y su escuela.

Más tarde, en Inglaterra, Tyndall demuestra la inexactitud de las experiencias de Bastian en favor de la abiogénesis ó heterogénesis como este último le denomina.

(1) Pasteur desde un principio abandonó el mercurio á causa de este inconveniente.

SEGUNDA PARTE

LAS INVESTIGACIONES MODERNAS SOBRE GENERACIÓN ESPONTÁNEA

En esta segunda parte de nuestro trabajo, haremos un estudio crítico de las investigaciones experimentales modernas, de índole química y físico-química, tendientes á dilucidar el problema de las analogías y diferencias entre seres vivos é inorganismos y el relativo á la generación de la materia viva organica y organizada á expensas de la materia denominada «inerte».

Analogías y diferencias entre los organismos y los inorganismos (1)

Estas analogías y diferencias las consideramos desde el doble punto de vista estático (materia y forma) y dinámico (fuerza y funciones), teniendo en cuenta los datos suministrados por la bioquímica y por la físico-química de las soluciones verdaderas y coloidales.

PUNTO DE VISTA ESTÁTICO (2)

§ I. *Constitución química y física de los organismos elementales y de los inorganismos*

Ya Buffon (1707-1788) habiendo notado ciertas diferencias entre la «materia bruta» y la «materia viva» emitió la idea de que una subs-

(1) Adoptamos esta denominación de Haeckel para expresar agrupaciones de materia bruta que aparentemente manifiestan los atributos esenciales de la vida orgánica elemental.

(2) La materia y forma en los organismos é inorganismos

tancia particular, las *moléculas orgánicas,* constituían los seres vivos, animales y plantas. (Leo Herrera, *Une force vitale? Extension de l'université libre de Bruxelles,* 1899-1900, lec. III, pág. 2.)

Después de los adelantos sorprendentes de la bioquímica ha quedado demostrado que el protoplasma ó substratum de la materia viva, es un sistema complejo constituído por substancias albuminoideas y substancias minerales disueltas en el jugo protoplasmático. Este sistema es capaz de efectuar la operación fundamental de los seres vivos: la asimilación, es decir, capaz de llegar por *síntesis sucesivas* á partir los elementos C, H, O, N hasta constituir las especies químicas orgánicas de más en más *evolucionadas,* con desarrollo de energía. Es por esta razón, que se ha llegado á considerar á los albuminoides como los *portadores de la vida* y á suponer la existencia de moléculas vivientes (A. Gautier y Le Dantec).

En lo que sigue daremos una idea sumaria de las principales teorías emitidas en estos últimos tiempos acerca de la constitución química del protoplasma vivo.

Según Amstrong (1) (1805), el protoplasma debe presentar puntos activos reunidos en forma de cadenas: la actividad del protoplasma vivo estaría entonces íntimamente ligada al encadenamiento de ciertas agrupaciones.

« Es evidente, dice Le Dantec (2), que para hablar con conocimiento de causa de las substancias vivientes, será necesario saber cuál es su constitución atómica. Ahora bien, la química está bien lejos todavía de hacerlo. Los protoplasmas son compuestos muy delicados en los cuales una acción química un poco enérgica, destruye precisamente la *función protoplasma;* una vez destruída esta función, los cuerpos de los platidas quedan como substancias muertas que aun asimismo, son extremadamente complicadas: ellas parecen pertenecer al grupo de los compuestos llamados albuminoides á causa de cierta semejanza con la albúmina de huevo. No conocemos todavía la constitución atómica de estos albuminoides muertos que parecen ser cuerpos muy vecinos de los protoplasmas, no podemos entonces esperar á conocer tan pronto la química de las substancias vivas».

Más adelante, agrega: «Todo sucede como si los protoplasmas tuvieran además de los caracteres comunes debidos al grupo atómico P,

(1) Loew y Pozzi Escot, *L'énergie chimique primaire de la matière vivante.*

(2) *La matière vivante,* pág. 32.

caracteres específicos debidos á los grupos funcionados específicos que existen en su constitución química general; por ejemplo, un conjunto de protoplasmas que tienen en común un grupo correspondiente á la síntesis de la celulosa, constituirán los protoplasmas vegetales; si tienen un grupo correspondiente á la síntesis de la quitina serán los protoplasmas de los atropodos, etc. «De una manera general, parece establecido que todas las propiedades de un sér vivo son inherentes á la composición química del protoplasma de su huevo, que todos los fenómenos considerados como misteriosos, por ejemplo, la adaptación, son reductibles á fenómenos químicos. Tal es según Le Dantec, la base química de la teoría de las funciones vitales.

Armando Gautier (1), al estudiar el funcionamiento y organización general de la célula, hace ver que se ignoran aún las relaciones que ligan cada uno de los modos de fusionamiento con la organización que caracteriza á cada clase de materia viva. Sin embargo, este mismo autor nos muestra claramente, que es posible sacar partido de algunas consideraciones generales que en química permiten ligar la constitución de la molécula con las funciones que ella desempeña, para aclarar algo el problema de la función vital del protoplasma. Efectivamente, todo edificio químico, toda especie química definida está formada de grupos atómicos que por su modo de arreglo y naturaleza imprimen á todo el conjunto ó á cada sección importante de dicha arquitectura molecular, propiedades y modo de actuar específicos.

Un ejemplo sencillo bastará para precisar la idea fundamental de Gautier y es el que nos proporciona la leucina, ácido amidado de constitución bien establecida : ($H^2N—C^{10}H^5—COOH$) que encierra un grupo central C^5H^{10} unido por un lado á un amidógeno y por otro á un carboxilo. Examinando esta fórmula dice el citado autor : «Estas dos aptitudes opuestas, estas dos funciones, la función amina ó alcalina y la función ácida, aunque diferentes y aun hasta contrarias, pertenecen una y otra á la vez á la leucina y cada una de estas funciones distintas poseen en esta substancia su *órgano propio*, á saber, el radical específico NH^2 que lleva la función básica y el grupo COOH que introduce la función ácida ; estas dos funciones diferentes y contrarias coexisten en la molécula de leucina.»

Los párrafos siguientes ponen de manifiesto la idea fundamental que perseguía Gautier al tomar á dicho compuesto de constitución simple como ejemplo de *organización molecular*.

(1) A. GAUTIER, *La chimique de la célule vivante*, pág. 12.

«El modo de actuar, de funcionar de la molécula química, es decir, su manera de influenciar la materia ambiente y de ser influenciada por ella, es correlativa á su *organización química* porque lo que acabamos de decir de la leucina se dirá de otra substancia. Los diversos modos según los cuales cada molécula definida nos revela su actividad, dependen, en efecto, como se ha establecido suficientemente, de estas partes específicas, *amidógenos, carboxilos, oxhidrilo, carbonilo, sulfurilo*, etc., de los cuales ella está constituída y de las relaciones de estas partes con el resto del edificio. En una palabra, cada uno de estos grupos ó radicales que el químico puede transportar de un ser químico al otro, son los *órganos elementales de este organismo ya complejo, la molécula*.

Observemos sin embargo, que en todos los seres vivos, desde los más simples que encierran una multitud de células diferenciadas que conservan su función común, los órganos verdaderamente activos y específicos, están esencialmente formados por materiales albuminoides.

« Ahora, éstas son las más complicadas de las substancias, en las cuales el peso molecular es el más elevado, los elementos más numerosos, los grupos radicales más diversos, aquellos que son los más inestables, que el calor, las sales, los reactivos más débiles modifican fácilmente, aquellos en los cuales los arreglos atómicos específicos son los más numerosos y los más delicados. Se comprende entonces *a priori*, según las consideraciones precedentes, que la organización puramente química de las substancias albuminoides ofrece un conjunto de funciones moleculares múltiples muy delicadas, es decir, una aptitud de actuar según los modos más diversos, según que intervengan tales ó cuales agentes químicos ó físicos. Esta aptitud relacionada á la comprobación de que las substancias albuminoideas forman siempre la trama de cada célula, basta para explicar lo delicada y múltiple de las acciones provocadas en el protoplasma vivo por los agentes físicos ó químicos más diversos.

« ¿ Las funciones del protoplasma son simplemente la consecuencia y como la suma de las funciones químicas propias de los albuminoides y de las otras substancias de las cuales está constituído ? Nos guardamos ir tan lejos, dice Gautier ; pero se entreve aquí, cómo el funcionamiento de la célula está ligado al de sus moléculas integrantes fundamentales y cómo la organización físico-química del protoplasma influye sobre su funcionamiento general en virtud de esta ley que establece, que el modo de funcionamiento deriva de su modo de organización... (loc. cit., pág. 15).

« ¿ Cómo el protoplasma llega á modificar específicamente la materia inerte ? ¿ qué relaciones existen entre su organización compleja y sus funciones ? Es difícil precisarlo. Observemos solamente que los protoplasmas están formados de partes desemejantes, de substancias líquidas contenidas en una trama fibrilar y que en virtud del principio del *electrotonus capilar*, cada vez que tales arreglos vienen á cambiar de forma aparecen fenómenos eléctricos. Estas masas protoplasmáticas no homogéneas, cuando se deforman se hacen fuertes de electricidad á débil tensión. Es muy probable que la energía así producida en el seno de la célula, sea una de las causas directas de estas reacciones llamadas vitales, nacidas en el protoplasma albuminoide. »

Vemos, pues, que tanto Haeckel, como Le Dantec, como Gautier, dan á los albuminoideos protoplasmáticos una intervención directa é importante en la producción de los fenómenos vitales.

Según Pfluger, el carácter químico de los albuminoides muertos se modifica cuando entran á formar parte de la célula viva. Latham admite que durante el pasaje de la materia del estado vivo al estado inerte se produce un cambio químico de la estructura molecular. Nencki atribuye un papel importantísimo á la formación de las moléculas albuminoideas labiles durante el proceso vital.

Ehrlich supone que en el protoplasma existe un núcleo fundamental que da carácter propio ó individualidad á las moléculas protoplasmáticas y ramificaciones del mismo, *cadenas laterales* ó grupos funcionales secundarios, capaces de desempeñar funciones diversas y de contribuir por lo tanto á mantener intacto el complejo atómico central. Los cambios del medio hacen variar la naturaleza de las cadenas laterales y con ello el sentido de la función protoplasma. Con esta concepción de las cadenas laterales, Ehrlich sienta las bases fundamentales de una teoría general sobre las funciones vitales de la materia y queda reservada al químico biólogo la tarea de descubrir en cada caso el carácter íntimo de dichas agrupaciones atómicas.

Según Loew, las materias proteicas se encuentran bajo dos formas *isoméricas*, una *estable* que constituye los albuminoides ordinarios y la otra *labil* característica de la materia viva. Este investigador y Bokorny han podido aislar una variedad de albúmina activa, que por la acción de las bases orgánicas, se conglomera en forma de esferitas ó *proteosomas*, las cuales encierran en sus moléculas grupos aldeídicos y amidógenos provistos de gran *labilidad*. Por trasposición molecular estos grupos pierden su labilidad y engendran la forma isomérica es-

table característica de los albuminoides muertos. Todo agente químico ó físico capaz de provocar la transposición molecular anterior, puede considerarse como nocivo para el protoplasma. Loew (1) sostiene que no es en los átomos mismos sino en su posición labil, donde reside el origen de la energía vital.

El coloide protoplasmático está constituído por la substancia intergranular y por las partículas coloidales que se hallan en suspensión debido á las cargas eléctricas de igual signo que adquieren por el contacto con el líquido. Estos hechos justifican la idea de Loew, quien asegura que el protoplasma vivo es un edificio de estructura *inestable* construído con materiales á su vez *individualmente inestables*.

En resumen, la función protoplasma parece depender del estado de equilibrio coloidal de los agregados moleculares albuminoideos y del estado de equilibrio labil de los grupos atómicos de la molécula de proteína. Cualquier agente físico ó químico capaz de modificar ó destruir á uno de estos estados de equilibrio, modifica ó destruye la función de ser el protoplasma vivo.

Vemos por todo lo expuesto hasta aquí, que la casi totalidad de los investigadores que han estudiado á fondo la constitución de la materia viva orgánica y organizada representada en su forma más simple por el protoplasma, consideran á los albuminoides como el substratum fundamental del conjunto de propiedades que denominamos vitales.

En vista de ésto, si se quieren establecer comparaciones entre los inorganismos y los organismos, desde el punto de vista de su constitución físico-química, lo más lógico será elegir entre los compuestos orgánicos, los *más evolucionados* en cuanto á su estructura y á sus funciones. Y con mayor razón se deberán acudir á estos compuestos cuya asociación físico-química con los electrolitos disueltos forman el protoplasma, si se pretende llegar, aprovechando de los adelantos de la química y de la físico-química, á la síntesis misma de los complejos vitales.

Sin embargo, ésto que parece elemental y lógico, es precisamente lo que más han descuidado ciertos experimentadores modernos, que se han imaginado demasiado fácil el problema de la génesis de la materia viva. En efecto, á ellos les ha parecido que la parte química es la de menor importancia, puesto que llegan hasta admitir, que un cristal ó un corpúsculo cualquiera que sea su naturaleza química, es casi

(1) Loew y Pozzi, Escot, *L'énergie chimique primaire de la matière vivante.*

un verdadero sér vivo que nace espontáneamente y ven en ellos la asimilación, la reproducción y hasta la posibilidad de la transmisión por herencia de los caracteres adquiridos (!) cuando en realidad en lo único que se asemejan á los seres vivos, es en su forma y movimientos elementales.

Esta idea no resiste á un examen un poco atento y podemos asegurar que ella ha sido el resultado de un error de observación y de interpretación. Todas las investigaciones modernas de la química, muestran que la hipótesis más aceptable de la génesis de los complejos vitales, es la que supone una *evolución lenta y gradual de las especies químicas.* La organización de los verdaderos complejos vitales y desarrollo pleno de sus principales funciones no es un fenómeno brusco, sino más bien el resultado de la acumulación progresiva de los elementos primordiales diferentemente coordinados y de las fuerzas físicoquímicas conocidas y de otras que aun ignoramos. Afirmar lo contrario sería negar completamente la evolución y relegar la doctrina de Lamarck y Darwin, solamente al período transcurrido entre las moneras de Haeckel representadas por el protoplasma albuminoideo y el hombre.

Estas consideraciones nos lleva á admitir en el período *preprotoplasmático,* una verdadera *evolución de las especies químicas* más simples, originada por la asociación física y química de los elementos, hasta los compuestos de estructura molecular y funciones más diversificadas como los albuminoides ; en una palabra, ellas nos inducen á admitir como muy probable una verdadera *filogénesis química* y una *ontogénesis química.*

Los términos filogénesis y ontogénesis química han sido ya aplicados por Danilewsky y el distinguido fisiólogo italiano Virgilio Ducceschi (actualmente profesor de la universidad de Córdoba, República Argentina), para interpretar los datos químicos obtenidos en el campo de la morfología comparada.

En lo que sigue daremos á conocer á grandes rasgos esta doctrina desarrollada por Ducceschi en una obra reciente (1).

En esta importante obra, Ducceschi aborda el aspecto químico de la doctrina de la evolución apoyándose en los datos suministrados por la química fisiológica comparada y examina la hipótesis de Danilewsky (2) sobre el desarrollo filogenético de la molécula albuminoidea.

(1) Virgilio Ducceschi, *Evoluzione chimica e evoluzione morfologica,* 1904.

(2) Expuesta en el congreso médico internacional de 1895. *La sostanza fondamentale del protoplasma.* Atti : volumen I, 1895, pág. 307.

Según este investigador ruso, los compuestos albuminoideos, que en el protoplasma de los organismos inferiores, no contienen todos los grupos fundamentales propios de la albúmina tipo, sufren un desarrollo filogenético, que consiste en la agregación sucesiva de nuevos grupos correspondientes á una forma de *adaptación de la molécula á las condiciones químicas del ambiente* (loc., cit., pág. 72: *Lo sviluppo filogenetico della sostanza proteica secondo il Danilewsky*).

Los albuminoides que componen algunos organismos inferiores carecen como lo sostiene Danilewsky, de los grupos de la serie aromática. en tanto, que en los organismos superiores ellos forman parte integrante y se han hecho tan indispensables que no se podría admitir la vida sin su existencia.

Ducceschi después de examinar los hechos mencionados anteriormente y de tratar de averiguar, si correlativamente á la evolución morfológica existe una evolución química de los organismos, llega á las siguientes conclusiones que transcribimos por su interés:

1° « Existe una filogénesis química que se nos revela como un aumento numérico de las substancias proteicas contenidas en los organismos, en relación á la mayor diferenciación del protoplasma de los tejidos.

2° « La diferenciación química de las substancias proteicas, que acompaña á la diferenciación estructural, es debida más probablemente, á modificaciones en las relaciones cuantitativas de los grupos elementales que constituyen la molécula proteica y á variaciones isoméricas en la posición relativa de aquellos grupos, que á una agregación progresiva de ellos.

3° « Á la diferenciación y adaptación de la estructura citológica, parece corresponder fenómenos análogos en la constitución química de las substancias proteicas, en el sentido de una participación cualitativa y de una disposición estéreo-química más útil de los grupos elementales según su aptitud química; á la división funcional del trabajo sirve probablemente de base la diferenciación entre las propiedades químicas de los núcleos elementales que componen la molécula proteica. »

En resumen: la diferenciación estructural de los organismos en su evolución, está acompañada de una diferenciación química, en la cual se verifica una verdadera adaptación de los constituyentes fundamentales del protoplasma ó sea de las substancias proteicas. Un fenómeno semejante de diferenciación y adaptación tiene lugar en el desarrollo actual ontogenético de los seres organizados.

Según Ducceschi se puede dar un paso más respecto á la interpretación del aspecto químico de los fenómenos evolutivos del organismo tomando como base el estudio de la constitución de las substancias proteicas, pero una doctrina de las relaciones de los fenómenos observados en la filogénesis y ontogénesis, no podría ser formulada hasta que nuestros conocimientos sobre la constitución química del protoplasma estén más avanzados. Es, pues, á la química fisiológica que le está reservado el papel de *integrar el aspecto morfológico, por el cual se revelan á nosotros los fenómenos evolutivos, con el aspecto funcional y químico.* El examen de los más superficiales problemas bioquímicos de la doctrina de la evolución, basta según Ducceschi, para demostrar cuán lejos nos hallamos de la posesión de los elementos de estudio necesarios para la conquista de las leyes generales de la vida.

Si la doctrina de la evolución presenta grandes lagunas en lo que se refiere á la diferenciación química estructural y fundamental de los organismos, no nos debe extrañar que su aplicación á los desarrollos estructurales y funcionales que tienen lugar probablemente en las *especies químicas,* presente mayores dificultades aun. Es quizá por esta razón que la doctrina de la evolución de las especies químicas no ha sido formulada todavía.

Falta poner en evidencia la parte de la evolución comprendida entre el *elemento y la molécula albuminoidea viviente,* que no es menos importante que la comprendida entre los seres unicelulares y el hombre.

Si se pretende con sobradas razones, reproducir artificialmente un complejo orgánico y organizado como el protoplasma, ésto sólo podrá realizarse cuando se hayan acumulado los datos necesarios sobre asimilación vital (oxidaciones orgánicas provocadas por los agentes diastásicos, síntesis por reducciones y deshidrataciones, etc.), como para poder reconstruír teórica y experimentalmente la molécula proteica y su asociación físico-química, á partir de los elementos tales como el C, N, O, H, etc. La clave de este primer problema, la tenemos en el estudio bioquímico de la asimilación y en las experiencias de laboratorio sobre síntesis de las substancias albuminoideas tan admirablemente inauguradas por Fischer y otros investigadores.

Los que han pretendido crear una ciencia nueva (plasmogénesis!), llegan la mayor parte de las veces á comparar con la materia viva, substancias químicas cualesquiera de las *más simples,* guiados exclusivamente por el empirismo y la observación más superficial basada en *la sóla inspección de las formas y movimientos elementales.*

Seguir este camino, implica nada menos que *despreciar toda la parte química de la evolución, sin la cual no es posible interpretar la génesis de los complejos vitales* (1).

Como conclusión de esta parte podemos afirmar, que á pesar de los heroicos y dignos esfuerzos de los químicos, no es posible por ahora, establecer una analogía legítima entre la materia de los organismos rudimentarios y la de los inorganismos obtenidos artificialmente.

Sin embargo, esperanzas bastante fundadas halagan en estos momentos, al espíritu del investigador, haciendo postergar sus desfallecimientos á veces prematuros por lo menos hasta un lejano futuro. Sólo una confianza grande en el porvenir de la química podrá ayudar á estos héroes de la ciencia en la grandiosa tarea que se han impuesto. Los bellos trabajos de Fischer, Abderhalden y sus escuelas, hacen esperar en una verdadera realización del problema de la síntesis de los albuminoides protoplasmáticos, de la cual dependen en gran parte la obtención artificial de la materia viva.

§ III. *La forma en los organismos y en los inorganismos*

En este campo, el número de datos experimentales acumulados en los últimos tiempos es verdaderamente inmenso. Ha sido posible, por medio de experiencias bien combinadas operando con soluciones verdaderas ó cristaloideas y con soluciones coloidales, obtener imitaciones, desde las estructuras más simples de las membranas hasta las formas tejidos y de organismos inferiores.

En lo que sigue expondremos las más importantes, consultando para ello los trabajos recientes de Benedikt (2) y de Leduc.

Transcribimos en este lugar, de una publicación reciente que el profesor Leduc á tenido á bien enviarnos (3), una ligera reseña histórica sobre la obtención de formas organizadas, hecha por el profesor Quincke (de Hidelberg) en 1902.

(1) En la excelente obra de Jacques Duclaux se encuentran ideas generales acertadas sobre el estado actual de la química de la materia viva. Véase especialmente el capítulo XI, que trata sobre algunos caracteres químicos de la vida y de la muerte. *(La chimique de la matière vivante,* 1910.)

(2) Benedikt, *Biomécanisme ou néovitalisme en médicine et en biologie. — 2e partie (la formation des cristaux et le biomécanisme du developpement des tissus),* traducción de Robert Tessot, París, 1904.

(3) Leduc, *Les croissances osmotisques et l'origine des êtres vivants,* 1909.

Gustavo Rose en 1837 observó la formación de esferocristales en el precipitado determinado por la acción de los carbonatos alcalinos sobre el cloruro de calcio. Estos cristales á veces con forma de estrellitas y rosetas y discos con bordes ondulados aumentaban de volumen antes de pasar á ser romboedros.

Más tarde (1839 y 1855) Linke y Benige describen la formación de ciertos precipitados granulares de sulfuros y ferrocianuros coloidales. Del examen de sus preparados sobre el papel del filtro, Benige cree legítimo sacar la conclusión de que en ellos intervienen además de la capilaridad otra fuerza que puede considerarse como representante elemental de la fuerza vital en acción en los animales y plantas.

En el año 1865, Rud Bottger obtuvo vegetaciones inorgánicas introduciendo cristales de cloruros de fierro y de cobalto, sulfato de manganeso y nitrato de cobre en soluciones acuosas de silicato de sodio de densidad 1.18.

Un año más tarde, Moritz Traube consiguió imitar algunas formas celulares con precipitados coloidales, por la acción de tanino sobre gelatina, el acetato de cobre y plomo sobre soluciones de silicato y de cloruro de cobre, acetato de plomo y cobre y nitrato mercúrico sobre soluciones acuosas de ferrocianuros.

Las células y membranas artificiales de Traube fueron estudiadas sucesivamente por Hugo de Vries, Reinke, Cohon y Leduc, quienes observaron su transformación gradual hasta perder sus propiedades osmóticas. Estas membranas no están constituídas por mallas de substancias sólidas, como el mismo Traube creía, sino que son precipitados coloidales ricos en agua que luego Pluiffer utilizó para reemplazar en el osmómetro las membranas de origen animal y vegetal. Aquí merecen especial mención las experiencias de Tamaun, que consistían en poner en contacto soluciones de cloruros y sulfatos de metales pesados con soluciones de fosfatos, silicatos, ferrocianuros y otras sales: las membranas obtenidas eran permeables y podían compararse con sus propiedades y membranas líquidas. Butchli que se ha ocupado de la imitación de la estructura del protoplasma por medio de emulsiones, ha efectuado observaciones microscópicas de las membranas de ferrocianuros de cobre.

Harting, de Holanda, estuvo observando durante treinta años las transformaciones ofrecidas por los cuerpos inorgánicos, en el momento de su pasaje del estado de solución al estado sólido (1). Él pudo produ-

(1) BENEDIKT, loc. cit., pág. 37. Los trabajos de Harting fueron comunica-

cir formas análogas á las orgánicas precipitando una solución de sal de calcio (Cl^2Ca) por un carbonato alcalino (de Na ó K). En la superficie de contacto se formó una masa gelatinosa, transparente y plegada que se asemejaba á una membrana. Dicha membrana (fig. 1, *a*) perdía poco á poco su transparencia y daba lugar después de su contracción, á la formación de corpúsculos refringentes, al principio muy pequeños y agrupados (*b*), y luego de mayor volumen (*c*). Los corpúsculos más grandes poseen una especie de núcleos y contenido granuloso que se aglutinan como los glóbulos rojos de la sangre (*d*) y cuando son radiados, su aspecto morfológico se asemeja á células. Estas células inorgánicas de Harting presentan á menudo el fenómeno de división (*e*).

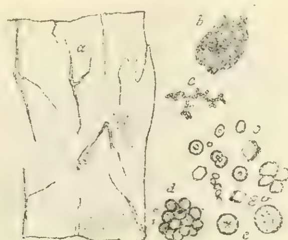


Fig. 1

un esfero-cristal radiado da lugar á la formación de varios individuos cristalinos. Conjuntamente con estos corpúsculos se observan cristales romboédricos de aspecto calcáreo.

Estos fenómenos de formación cristalina son influenciados por diferentes factores como la concentración de las soluciones, la temperatura, el movimiento, el tiempo y la adición de substancias extrañas. Las soluciones diluídas favorecen la formación del estado floconoso. El reposo y el frío retardan el proceso: el movimiento y el calor lo aceleran. Cuanto más lento es el fenómeno mayor es el tamaño de los corpúsculos y menor su número (1). La adición de líquidos vegetales mucilaginosos como la goma arábiga y el almidón no tiene influencia: si dichas substancias son de origen animal el efecto es muy grande.

Estas últimas experiencias de Harting, cuyos resultados á continua-

dos á la Academia de ciencias de Amsterdam en 1873, en una memoria sobre *Investigaciones de morfología sintética.*

(1) Loc. cit., pág. 40.

ción enumeramos, se hallan descriptos con bastante detenimiento en la obra de Benedikt en el capítulo tercero, referente á *Plasma y morfogénesis.*

Después de dos semanas próximamente del contacto de las soluciones de cloruro de calcio y de bicarbonato de sodio, en el seno coloidal de albúmina de huevo diluída, se observa que el precipitado membranoso de carbonato de calcio está constituído por corpúsculos, cuyo diámetro llega hasta 150 μ. Estos son generalmente redondeados y algunos encierran un núcleo: muchos de los de mayor tamaño se hallan formados por una serie de anillos concéntricos (fig. 2 *a*), y contenido granular. Otros contienen un cuerpo celular nucleado, una de cuyas regiones (la correspondiente al nivel del líquido) se halla trun-

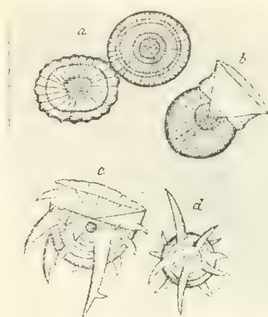


Fig. 2

cada y luego prolongada en un reborde en forma de copa (fig. 2 *b*). Existen también algunos que además de esta particularidad, presentan prolongaciones en forma de espinas de gran tamaño (fig. 2 *c*). Más adelante veremos el significado importante que tienen estas formaciones desde el punto de vista geológico.

Las formas anteriores están constituídas por una mezcla de albúmina y carbonato de calcio. Este último desaparece cuando sobre ellas se hace actuar ácido acético, pero queda el molde albuminoide llamado por Harting *globulina.* Las reacciones químicas de esta globulina se asemejan á las de la quitina.

Operando con fluoruros después de la desaparición del fluoruro de calcio formado en la doble descomposición queda un cilindro hueco que sobrepasa el nivel del líquido y cuyo borde superior es duro como cartílago y sólo contiene vestigios de carbonato de calcio bajo forma de células grandes con núcleos, la parte de la masa privada de cal se

halla horadada por pequeños agujeros visibles á simple vista (1) que se hallan rodeados por láminas membranosas: estas láminas poseen fibrillas que se asemejan á las del tejido conjuntivo. Debajo del nivel del líquido las laminillas se hallan fuertemente plegadas y contienen corpúsculos redondeados ó poliédricos nucleados. Después de eliminar el compuesto cálcico, el *tejido* que queda se parece de un modo notable al tejido glandular, como Harting lo hace notar (fig. 3).

Vogelsang ha podido probar que los globuloides que constituyen el precipitado de CO^3Ca, aumentan de número á medida que se agrega gelatina. Hansen, continuando las experiencias de Hartay considera la gelatina y albúmina que retardan la cristalización, como medios apropiados á la formación de esfero-cristales. Pero como Butchli

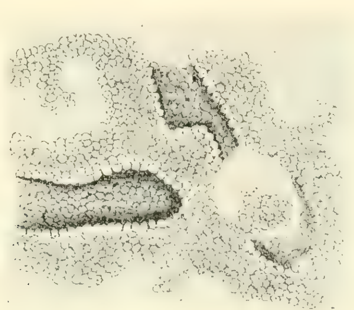


Fig. 3

ha demostrado, la presencia de estos agentes coloidales no es necesaria para la formación de los esfero-cristales de CO^3Ca.

Hace próximamente 21 años, el profesor Otto von Schroen, de Nápoles, emprendió una serie de interesantes investigaciones sobre los fenómenos de cristalización en las soluciones concentradas de un gran número de sales y sobre la morfología y fisiología de los individuos cristalinos así obtenidos.

En vista de su importancia para los estudios de estructura del estado cristalino (morfología mineral) y para la físico-química de la génesis del cristal en su solución madre, resumiremos brevemente la teoría de Schroen extractando los puntos esenciales que el profesor Benedikt desarrolla en la obra ya mencionada.

Schroen empieza por dar mucha importancia al *estado precristalino*

(1) Benedikt, loc. cit., pág. 69.

en el proceso de la *génesis de los cristales.* Al principio se forma una masa de aspecto finamente granuloso, denominada por él *petroplasma* y después aparecen redes y espesamientos.

El llama *petroblastos* á los elementos más pequeños conocidos del reino mineral y divide en dos fases principales la evolución morfológica del petroplasma hasta constituír la *petrocélula.* En la primera fase, en un momento dado de la evolución de la petrocélula madre, se forman *petroblastos* por la conjunción de los filamentos del *protolitoplasma* (que constituyen su envoltura) y de *deuterolitoplasma* (que constituye el centro ó contenido) provenientes de la diferenciación del petroplasma. En la seguda fase, correspondiente al estado precristalino, los petrobastos contenidos en células semejantes á esporangios, for-

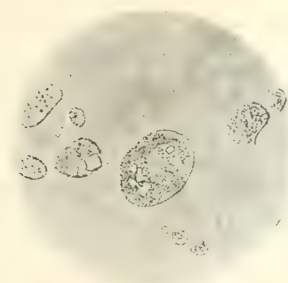


Fig. 4

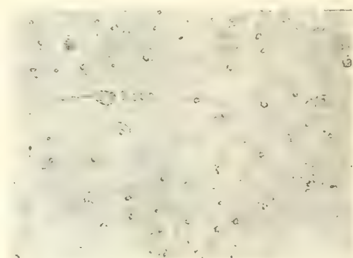


Fig. 5

man núcleos que expulsados por la petrocélula madre, vienen á engendrar células nuevas. Éstas á su vez crecen atrayendo material, se multiplican por división y producen petrobastos que son expulsados. La figura 4 muestra una *petrocélula de ácido salicílico expulsando un núcleo,* y la figura 5 representa el estado *precristalino* del mismo compuesto donde se observa netamente la fase celular (división celular y formación de cristales en el interior de las células). Como lo observa Benedikt, si no se supiera que estos fenómenos tienen lugar en una solución de ácido salicílico, uno se creería en presencia de células orgánicas.

En resumen: Schroen se opone abiertamente y con sobradas razones, contra aquellos que guiados por una idea preconcebida, admiten que el cristal se forma instantáneamente y que posee por consiguiente desde el principio una forma característica y matemática. *El cristal se forma,* según él, *paso á paso, recorriendo una serie de fases que tienen cada una su morfología propia.* Estas ideas del profesor Schroen,

tienen la importancia de ponernos de relieve, que la *evolución morfológica no es un fenómeno aislado relegado solamente al reino de la materia viva orgánica y organizada.*

Alfonso Herrera, de Méjico, ha conseguido unos precipitados inorgánicos que no tienen nada de común con los organismos que él ha pretendido imitar (1). En ciertos casos ellos afectan formas de lo más diversas, que pueden asemejarse tanto á un infusorio como á un precipitado químico tan frecuente en las dobles descomposiciones que dan nacimiento á un compuesto insoluble y coloidal. Insistimos, por nuestra parte, en afirmar que en ciertas ocasiones se ha querido dar un valor exagerado á estas formas inorgánicas de Herrera, que nada tienen que ver con los organismos vivos.

Las experiencias del profesor Leduc que vamos á describir en seguida, son más ingeniosas y dan un esquema sencillo y bastante aproximado de cómo pueden actuar las fuerzas osmóticas imprimiendo formas orgánicas á la materia.

Las primitivas experiencias de Leduc se llevaban á cabo de una manera análoga á las de Traube, con la diferencia que el primero de estos investigadores utiliza sacarosa para desarrollar grandes presiones osmóticas, que sin ella no se podrían obtener. Para ello se preparan granos ó «*semillas*» compuestas de una parte de azúcar y una ó dos partes de SO^4Cu y luego se les «*siembra*» á la temperatura de 40°, en un líquido formado por una parte de agua, 10 ó 20 de solución de gelatina al 10 por ciento, 5 á 10 partes de una solución saturada de ferrocianuro de potasio y 5 á 10 partes de solución saturada de cloruro de sodio. Operando de este modo se obtienen *crecimientos osmóticos* de grandes dimensiones y que al decir de Leduc (2) presentan formas de órganos análogas á las que se observan en los vegetales: rizomas, raíces, tallos ramificados, hojas, etc. (fig. 6, 7, 8, 9 y 10). (3). La gelatina tiene la ventaja de solificarse y de dar preparados que

(1) Basta ver las fotografías insertas en uno de sus trabajos (*Sur l'imitation des organismes et de la matière vivante,* Méjico, 1904) para cerciorarse de lo anterior: los precipitados de silicato de calcio afectan formas variadas según las condiciones de la experiencia y uno puede hallar en ellos las analogías que más desea.

(2) S. LEDUC, *Les croissances osmotiques et l'origine des êtres vivants.* 1909.

(3) Estas fotografías han sido reproducidas por el señor Luis Navarro de las originales del doctor Leduc, que me fueron cedidas amablemente por el señor Víctor Delfino.

fácilmente se pueden transportar. Leduc observa que el fenómeno de crecimiento osmótico es uno de los que ha desempeñado un papel preponderante en el pasado de la tierra.

Después de describir sus ingeniosas imitaciones de forma obtenidas con cloruro de calcio y carbonato de sodio (1), hace ver la influencia grande que tiene la alteración de las condiciones físicas de la experiencia, que haciendo variar la presión osmótica, determina también el *cambio de forma*. El crecimiento es tanto más rápido y los tallos tanto más ramificados cuanto más concentradas son las soluciones: lo contrario sucede con las soluciones diluídas. La adición de sales tiene también influencia.



Fig. 6



Fig. 7



Fig. 8



Fig. 9

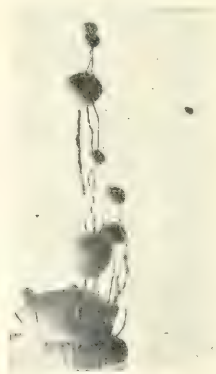


Fig. 10

(1) Loc. cit. y *Biochemische Zeichrift*, 1908.

Leduc, se ha dedicado, sobre todo en estos últimos tiempos, á experimentar con sales de calcio, debido al papel preponderante que ellas desempeñan en la formación de esqueletos ó caparazones de seres vivos. Entre ellos podemos citar los que se relacionan con la imitación de la estructura física del nacar y de las coquillas de ciertos moluscos (véase loc. cit., pág. 2).

Se pueden aceptar sin inconveniente, las conclusiones de este autor, de que los fenómenos de ósmosis han intervenido en la adquisición de la *forma* de los seres inferiores, que se admite con sobradas razones hayan surgido del fondo de los mares (teoría de Anaximandro y de la mayor parte de los filósofos griegos); pero afirmar que estos seres vivos son crecimientos osmóticos, es afirmar una cosa que no tiene sentido, es sostener algo demasiado vago. ¿Crecimientos osmóticos, de qué? ¿De cualquier precipitado mineral formado por combinación química? Esto implicaría, en primer lugar, creer demasiado sencillo el problema del origen de los seres vivos, puesto que bastaría provocar un precipitado de silicato de calcio, carbonato de calcio, etc., para engendrar estos seres, que con toda probabilidad se han formado por la lenta evolución necesaria para que la materia mineral se transforme en orgánica y organizada y manifieste los atributos esenciales de la vida, y en segundo lugar, sería confundir una fuerza que desempeña un papel preponderante en algunos *fenómenos secundarios* de la vida de los organismos, con la fuerza que ha dado origen á estos últimos.

Esta sería una afirmación errónea que debemos evitar si no queremos que aquellas experiencias pierdan aun la poca importancia que tienen desde el punto de vista de la biogénesis. Su importancia estriba solamente en que permitirán interpretar ciertos fenómenos de ósmosis, de redistribución de la materia proveniente de la asimilación, de formación de membranas y estructuras parecidas á las organizadas, etc. Hay que tener presente que á un hecho relativamente sencillo no puede exigírsele más de lo que legítimamente puede darnos; de lo contrario, incurriremos en exageraciones perjudiciales para la importante causa que la biología moderna persigue.

Las nuevas investigaciones de Leduc y de otros autores, son útiles, sobre todo porque en ellas ponen en guardia á los que basándose puramente en las apariencias, pretenden descubrir bajo las formas inorgánicas, seres provistos de vida. La forma es la resultante de las acciones de la fuerza sobre la materia; estos últimos factores son los esenciales de la producción de los seres vivos y aquella es la con-

secuencia y muchas veces suele ser un accidente completamente secundario. Por otra parte, fuerzas exteriores completamente distintas, actuando sobre cuerpos de diferente constitución química, pueden engendrar formas análogas.

En la historia de la doctrina de la generación espontánea existen casos realmente interesantes que han dado lugar á que se tomen como formas de organismos lo que era simplemente el resultado de una acción química ó física sobre la materia inorgánica. Sólo mencionaremos en este lugar los casos del *Bathybius Haeckelli* y del *Eozoons canadiensis*.

En el año 1872, el célebre zoólogo inglés Huxley descubrió un agregado material que por su forma se semejaba á una simple monera, en vista de lo cual le asignó el nombre de *Bathybius Haeckelli* (del griego, que significa que vive en las grandes profundidades). Este investigador, estudiando los materiales recogidos en 1872 por el *Challenger* (1) halló una materia gelatinosa, provista de movimientos, con corpúsculos calcáreos en su interior, que á veces constituían verdaderas redes. Haeckel y Huxley consideraron á aquellas masas como protoplasma dotado de un especie de vida difusa.

En vista de todo esto, se creyó que ellos representaban la gelatina primitiva de Oken, que debiera recubrir de una delgada película viviente, las grandes profundidades del mar. Al decir de algunos, era el primer esfuerzo de la materia bruta para conquistar su organización.

Más tarde, M. Buchanan (*Prev. Royal,* lec XXIV), demostró que dicha substancia gelatinosa no contenía materia orgánica y que estaba exclusivamente constituída por *sulfato de calcio amorfo,* cuya precipitación se debía al alcohol empleado en los recipientes de la expedición del *Challenger.* Además, esta substancia se disolvía nuevamente y podía precipitar otra vez por la adición de un nuevo volumen de alcohol, bajo forma de pequeñas agujas cristalinas, correspondientes á la forma cristalográfica del sulfato de calcio natural (2). Con estas experiencias queda desalojado el *Bathybius* del grupo de las moneras de Haeckel, donde se le había ubicado.

(1) La expedición del *Challenger* ha sido la expedición científica más magna del siglo pasado. Fué dirigida por W. Thompson y duró tres años y medio.

(2) LAPPARENT, *Géologie,* pág. 140. En la Enciclopedia universal ilustrada de Espasa dice que este punto se dilucidó en el Congreso científico reunido en Seffield en el año 1879.

Mac Mullen (1) en el año 1863, descubrió en el Laurentico un agregado material que Dawison después describió como de naturaleza animal, dándole el nombre de Eozoon. Hahn y Weinland (2) en 1879 y 1880, llamaron momentáneamente la atención de los paleontologistas y de los naturalistas, con un descubrimiento que ellos creyeron haber realizado: anunciaban el hallazgo de todo un yacimiento de plantas y animales primitivos en las rocas más antiguas y en los meteoritos. Hahn (abogado alemán), los consideraba como vegetales y por eso le dió el nombre de eofilios y no de eozoon: el calcáreo del Canadá se considera como el sedimento más antiguo de la tierra, razón por la cual se admitía, que el eofilio era el primer testimonio de la creación de los seres vivos. Estos mismos agregados se observaron más tarde en el granito, en el gneiss, en la serpentina, en el talco, en ciertas arenas, en el basalto y hasta en el fierro meteórico (Benedikt, loc. cit., pág. 75). Como lo establece Lapparent en su tratado de geología (pág. 677) á los paleontologistas mas competentes (Zittel, *Hanbuch der Paleontologie,* I, pág. 732) y el estudio minucioso efectuado por Mobius, han hecho descender definitivamente al eozoon al rango de un simple accidente mineralógico, susceptible de producirse en todas las mezclas de calcita con un piroxeno.

Estas confusiones no se deben como lo cree Leduc á la falta de definiciones de la vida, que en general son inútiles y á veces hasta perjudiciales porque llevan á los investigadores á ocultar bajo las palabras, la ignorancia que se tiene acerca de las causas íntimas de los fenómenos, sino más bien á la falta de datos relativos á las *formas diferentes que la materia inorgánica puede afectar por la acción de los diversas agentes.* Si las experiencias de este autor y las demás que se han realizado en el terreno de la *morfología mineral,* consiguen evitar en el futuro, semejantes confusiones (que sólo tienen lugar cuando se considera únicamente las apariencias ó el aspecto externo de los objetos estudiados), habrá prestado un inmenso servicio.

Leduc también cree que se ha confundido la producción de la vida con la síntesis de los albuminoides y se opone abiertamente á la teoría que se basa en este proceso, diciendo que la vida es de carácter dinámico, un fenómeno físico ó mecánico.

(1) Lapparent, pág. 667.

(2) Benedikt, loc. cit., pág. 41 y 75. Según este autor, en dicho fenómeno parece haber intervenido las formas de Harting, que ya hemos examinado (conos tatos).

Lo que en realidad pretenden los que como Haeckel dan tanta importancia á los albuminoides, es producir artificialmente un substratum material, análogo al que constituye el protoplasma y lo suficientemente evolucionado desde el punto de vista de su estructura física y química, como para poder desempeñar las funciones de la materia viva. Esta tendencia es perfectamente lógica, pues es sabido (como ya lo ha sostenido Gautier) que á la diversificación de funciones, acompaña siempre, una diversificación de estructura molecular de la materia que sirve de sostén á aquéllas, y por otra parte, es también acertado, que si se quiere imitar la vida del protoplasma, se empiece por imitar su constitución química y físico-química que servirá de base á sus funciones vitales.

En resumen, las ingeniosas experiencias efectuadas hasta aquí en este campo de investigación, son útiles para esquematizar ciertas estructuras y ciertos fenómenos físico-químicos que tienen lugar en el seno de los seres vivos, sin que ello implique, por ejemplo, que los organismos sean simples crecimientos osmóticos de cualquier substancia inorgánica. Admitir esto sería, como ya lo hemos observado más de una vez, descuidar la fase química del problema de la evolución, esto es, lo parte quizá más esencial.

Dichas esquematizaciones de estructura servirán también para poner en alerta á los investigadores y evitar así que se cometan errores al considerar los agregados materiales sólo por sus apariencias morfológicas, ya sean éstos macroscópicos ó microscópicos.

En efecto, todos los trabajos de estos últimos años, muestran de un modo evidente, *que en cuanto á su forma, en muchos casos, no existen diferencias esenciales entre los organismos vivos inferiores y los inorganismos; entre las estructuras orgánicas y las inorgánicas.*

PUNTO DE VISTA DINÁMICO. LA FISIOLOGÍA DE LOS ORGANISMOS Y DE LOS INORGANISMOS

En este lugar, haremos un examen de los principales hechos que ponen en evidencia las analogías y diferencias que existen entre los organismos inferiores y los inorganismos, desde el punto de vista de las fuerzas que ellos manifiestan.

Movimientos. — Quincke ha podido imitar con gotas de aceite en soluciones diluídas de carbonato de sodio, los movimientos de emisión de seudopodios de las amibas y los movimientos de las partículas

PUBLICACIONES RECIBIDAS EN CANGE

EXTRANJERAS *(conclusión)*

Italia

Atti della I. R. Accad. di Scienze Lettere ed Arti degli Agiati, Rovereto. — Atti della R. Accad. dei Fisiocritici, Siena. — Riv. Ligure, Genova. — Riv. di Artiglieria e Genio, Roma. — Boll. della Soc. Geografica Italiana, Roma. — Ann. della Soc. degli Ing. e degli Architetti, Roma. — «Il Politecnico», Milano. — Boll. della Soc. Zoologica Italiana, Roma. — Gazz. Chimica Italiana, Roma. — L'Elettricitá, Milano. — Boll. Scientifico, Pavia. — Riv. Italiana di Scienze Naturali e Boll. del Naturalista Collettore, etc., Siena. — Atti della Soc. dei Naturalisti, Modena. — Boll. della Soc. Entomologica Italiana, Firenze. — Boll. della Soc. Médico Chirurgica, Pavia. — Atti della Soc. Linguistica, Genova. — Boll. del R. Com tato Geologico d l'talia, Roma. — Boll. della R. Scuola Super. d'Agricultura, Portici. — Atti della Assoc. Elettrotecnica Italiana, Roma — Il monitore Tecnico, Milano. — Boll. del R. Orto Botanico, Palermo. — Commissione Speciale d'Igiene del Municipio, Roma — Boll. Mensuale dell'Osservatorio Centrale del R. Colegio Alberto in Moncalieri, Torino. — Atti del R. Instituto d'Incoraggiamento, Napoli. — Accad. delle Scienze, Torino. — Atti della Soc. Toscana di Scienze Naturali, Pisa. — Ann. del Museo Civico di Storia Naturale, Genova. — Osservatorio Vaticano, Roma. — Rass. delle Scienze Geologiche in Italia, Roma. — L'Ingegneria Ferroviaria, Roma. — Atti della R. Accad. di Scienze, Lettere ed Arti, Modena.- — Studi Sassaresi, Sassari. — Riv. Tecnica Italiana, Roma. — Osservatorio della R. Universitá, Torino. — Atti del Collegio degli Ingegneri e Architetti, Palermo.

Japón

The Botanical Magazine, Tokyo. — The Journal. of Geography, Tokyo. — Annotations Zoological Japaness, Tokyo. — The Zoological Society, Tokyo.

Méjico

Bol. del Observ. Astronómico Magnético Metereológico Central Méjico. — Bol. del Observ. Nacional, Tacubaya. — An. del Museo Nacional, Méjico. — La medicina científica, Méjico. — Memoria y Rev. de la Soc. científica, Antonio Alzate. — La Farmacia, Mejico. — An. del Inst. Médico Nacional, Méjico. — Bol. del Inst. Geológico, Méjico.

Natal

Geological Survey of the Colony, Natal.

Paraguay

An. de la Universidad, Asunción.

Portugal

Bol. da Soc. Broteriana, Coimbra. — Jornal da Soc. das Sciencias Médicas, Lisboa. — Acad. R. das Sciencias, Lisboa. — Bol. da Soc. de Geographia, Lisboa. — O Insttiuto Rev. Scient. é Litteraria, Coimbra. — Bol. do Observ. Metereológico é Magnético, Coimbra. — Jornal das Sciencias Matemáticas é Astronómicas, Coimbra. — Bol. do Observ. da Universidade, Coimbra. — Bol. do Observ. Meterológico do Infante Dom Louis, Lisboa.

Perú (Lima)

An. de Minas. — Bol. de la Soc. Geográfica. — La Gaceta Cientifica. — Informaciones y Memorias de la Soc. de Ingenieros del Perú. — Rev. de Ciencias.

Rumania

Bol. d Soc. Geográfica, — Bucuresci.

Rusia

Soc. de Sciences Expérimentales, Kharkow. — Bul. de la Soc. de Geographie, Helsingfors. — Memoires de la Acad. Imper. des Sciences, San Petersbourg. — Bull. de la Soc. Polithécnique, Moscow. — Rev. des Sciences Mathématiques, Moscow. — La Biblioteca Politecnica, San Petersbourg. — Las Ciencias Físico Matemáticas en la Actualidad y en el Porvenir, Moscow. — Soc. pro Fauna et Flora, Filandia, Helsingfors, Rusia. —

Bull. de la Soc. Impér. des Naturalistes, Moscow. — An. de la Soc. Phisico Chimique, San Petersbourg. — Bull. de la Soc. Imper. de Geographie, San Petersbourg. — Phisicalische Central Observatorium, San Petersburg. — Bull. du Jardin Imper. de Botanique, San Petersburg. — Korrespondensblat de Natufors Vereins, Riga. — Bull. du Comité Géologique, San Petersburg. — Bull. de la Soc des Naturalistse de la Nouvelle Russie, Odesa.

San Salvador

Observ. Meteorológico y Astronómico, El Salvador.

Suecia y Noruega

Sveriges geologisca Underskning, Stockolm. — Bull. of the Geological Inst. University of Upsala, Suecia. — Kongl. Vetenskaps. Akademiens. Acad. des Sciences, Stockolm. — Reggia Soc. Scientiarum et Litterarum, Göteborgensis. — Porhandl y Vidensk Selskabet, Cristiania.

Suiza

Bull. Tecnique de la Suisse Romande, Laussanne. — Geographich Ethnographiche gesellschaft. Zurich. — Soc. Hevéltique des Sciences Naturelles, Berna. — Bull. de la Soc. Neufchateloise de Geographie.

Uruguay (Montevideo)

Vida Moderna. — Rev. de la Asociacion Rural. — Bol. de la Enseñanza Primaria. — Bol. del Observ. Metereológico, Villa Colón. — An. de la Universidad. — An. del Museo Nacional. — Bol. del Observ. Metereorológico Municipal. — An. del Departamento de Ganaderia y Agricultura.

NACIONALES

Buenos Aires

Rev. de la Fac. de Agronomía y Veterinaria, La Plata. — Rev. del Centro Universitario, La Plata. — Bol. de la Biblioteca Pública, La Plata. — An. del Museo, La Plata. — Oficina Químico Agrícola, La Plata. — An. del Observ. Astronómico, La Plata. — Rev. Mensual de la Cámara Mercantil, Barracas al Sud.

Capital

An. del Círculo Médico Argentino. — An. de la Universidad de Buenos Aires. — Archivos de Criminalogía, Medicina legal y Psiquiatria. — Bol. del Inst. Geográfico Argentino. — Bol. de Estadística Municipal. — Rev. Farmacéutica. — La Ingeniería. — An. del Depart Nacional de Higiene. — Rev. Nacional. — Rev. Técnica. — An. de la Soc. Rural Argentina. — An. del Museo Nacional de Buenos Aires. — Bol. Demográfico Argentino. — Rev. de la Soc. Médica Argentina. — Rev. de la Asociacion Estudiantes de Ingeniería. — Rev. de la Liga Agraria. — Rev. Jurídica y de Ciencias Sociales. — Bol. de la Union Industrial Argentina. — Bol. del Centro Naval. — El Monitor de La Educacion Común. — Enciclopedia Militar. — La Semana Médica. — Anuario de la Direccion de Estadística. — Rev. del Círculo Militar.

Córdoba

Bol. de la Acad. Nac. de Ciencias.

Entre-Ríos

An. de la Soc. Rural.

Tucumán

Anuario Estadístico.

SUBSCRIPCIONES

Paris

Annales des Ponts et Chaussées. — « Revue ». — Contes Rendus de l'Académie des Sciences. — Annales de Chimie et de Physique. — Nouvelles Annales de Mathématiques. — « La Nature ». — Nouvelles Annales de la Construction (Oppermann). — Revue Scientifique. — Revue de Deux Mondes.

Roma

Trattato Generale dell'Arte dell'Ingegnere. — Giornale del Genio Civile.

Milano

Il Costruttore. — L'Elettricitá.

Londres

The Builder.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

MAYO 1911. — ENTREGA V. — TOMO LXXI

ÍNDICE

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1911

ADVERTENCIA

Los colaboradores de los *Anales*, que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos deben solicitarlo por escrito a la Dirección, la que le dará el tramite reglamentario. Por mayor número de ejemplares deberán entenderse con los editores señores Coni hermanos.

Tienen, además, derecho a la corrección de dos pruebas.

Los manuscritos, correspondencia, etc., deben enviarse a la Dirección **Bartolomé Mitre, 1960**.

Cada colaborador es personalmente responsable de la tesis que sustenta en sus escritos.

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año	12.00
Número atrasado	2.00
— para los socios	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

protoplasmáticas (corrientes protoplasmáticas) y al mismo tiempo ha tratado de dar una interpretación de ellos basándose en estos esquemas algo defectuosos pero útiles. Con alcohol amílico ó anilina sobre agua hemos conseguido algo parecido. En las experiencias de Leduc se observan también, algunos movimientos osmóticos, que podrán utilizarse para imitar ciertos fenómenos que tienen lugar en los vegetales.

Asimilación. — Este fenómeno fundamental que se opera en el seno del protoplasma vivo, no es una simple adición de materia semejante, sino el resultado de verdaderos fenómenos de análisis y síntesis que tienden á mantener *constantes entre ciertos límites la composición del protoplasma.* « Es el conjunto de estos fenómenos vitales, cuyo resultado es la constancia de la composición y la conservación de todas las propiedades del sér vivo, que se puede llamar asimilación en el sentido etimológico de la palabra. » (Le Dantec, *La matière vivante,* pág. 108). Al mismo tiempo que hay síntesis de la materia específica, puede haber en ciertas plástidas, otras síntesis de cuerpos más simples, de cuerpos ternarios, por ejemplo (almidón, celulosa, etc.), (substancias de reserva) que se hallan esparcidos en el seno del protoplasma al estado de vida elemental manifiesta. En resumen, una gran parte de la energía procedente de la destrucción de las substancias específicas de su plástida en las reacciones de la vida elemental, es empleada precisamente en la síntesis de una nueva cantidad de esta substancia específica y es esto lo que constituye el fenómero de asimilación. Estas síntesis se pueden hacer en ciertos casos directamente por medio de elementos químicos simples (caso del *aspergilius) ;* en los *vegetales* en general, se constata la misma posibilidad hasta cierto punto, en tanto que los *animales* no pueden asimilar en general más que substancias complejas... (loc. cit.)

A. Gautier, después de examinar á grandes rasgos el fenómeno de asimilación concluye (y en esto están de acuerdo todos los bioquímicos) que el mecanismo por el cual una célula crece no es un simple fenómeno de intusucepción, un fenómeno de endósmosis física, ni como lo han denominado á menudo, una especie de *atracción electiva* que cada célula ejerce sobre los materiales disueltos en conjunto, en el medio heterogéneo nutritivo que le ofrece el plasma sanguíneo ó linfático que lo baña. « Introduciendo tres cristales, de alumbre, de cloruro de sodio y de nitrato de sodio, en una solución saturada á la vez de estas tres sales, cada una de ellas, según su naturaleza, se apropiará la materia que le convenga á su crecimiento y dejará las otras dos (y esto

lo hará sin provocar desdoblamientos, ni síntesis, ni grandes desprendimientos de energía) : el alumbre atraerá al sulfato de aluminio y de potasio ; la sal marina crecerá á expensas del cloruro de sodio ; el nitrato de sodio á expensas del nitro, sin que ni uno ni otro cristal toque las otras sales disueltas (salvo en el caso de substancias isomorfas que dan cristales de mezcla). Las cosas no pasan así en la economía vital. Tenemos la prueba en el hecho de que las substancias alimenticias las más diversas, cuando han penetrado en el organismo, se transforman en especies químicas á menudo muy lejanas de las que habían dado los alimentos. Bien diferente del cristal que crece, el sér vivo se nutre *modificando, transformando las materias alimenticias*, identificándolas, las *asimila* en una palabra, á sus propias substancias constitutivas » (1).

« Cualquiera que sea la idea que se tenga sobre la constitución de la molécula viva (expresión defectuosa), esta molécula es por sí misma inerte como todas las moléculas químicas... Pero mientras que las moléculas químicas de los cuerpos brutos no se pueden encontrar más que en dos condiciones : la indiferencia y la destrucción, las moléculas vivas pueden encontrarse bajo una tercera condición de *síntesis*, esto es de vida manifiesta. Es cierto que las moléculas minerales, también toman nacimiento cuando ciertas condiciones se hallan reunidas ; pero cuando ellas se forman así, no son ellas las que manifiestan su propiedad, sino las substancias de donde provienen. En las moléculas vivas no sucede ésto : cuando ellas se sintetizan es cuando manifiestan sus propiedades, aunque haya simultáneamente destrucción parcial de ciertas de sus agrupaciones atómicas. Se puede observar, por otra parte, que los cristales fragmentados ó truncados, colocados en su agua madre, reparan el trozo afectado (regeneración) y crecen, pero en este tubo no existe reacción alguna de síntesis, puesto que sus moléculas preexisten en el agua madre, ni manifestación de sus propiedades específicas. Es por esto que nosotros decimos que sólo las moléculas vivas pueden encontrarse en tres condiciones : la condición de síntesis, la condición de destrucción y la de indiferencia química. Es á esto que se denomina comunmente, pero no con exactitud, la *vida activa, la muerte* y la *vida latente* » (2).

La condición de síntesis y de desdoblamiento característicos res-

(1) A. GAUTIER, *La chimie de la cèlule vivante*, pág. 71.

(2) LAUMONIER, *La physiologie générale : réactions chimiques internes des êtres vivants*, cap. III, pág. 59.

pectivamente de los vegetales y de los animales pueden ser representados de un modo simbólico por las ecuaciones siguientes : que expresan las dos leyes fundamentales de la *bioquímica.*

I. $CO^2 + H^2O + N \rightarrow O +$ albuminoides + hidrato de carbono + grasas.

II. Albuminoides + hidrato de carbono + grasas + $O \rightarrow CO^2 + H^2O + N$...

Estos son como vemos dos operaciones inversas (1) que se compensan : la materia se restablece y la energía total absorbida durante el proceso fotoclorofiliano es liberada bajo forma de calor, movimiento, fuerza nerviosa, etc., por el organismo animal. No está demás advertir, que en los vegetales se observa también los procesos analíticos y en los animales los sintéticos, pero tanto en uno como en otro caso adquieren un carácter secundario.

Benedikt, de Viena, en un trabajo reciente (titulado el *Biomecanismo ó neovitalismo en medicina y en biología,* traducción de E. Robert Tissot, 1904), inspirado por las notables investigaciones del profesor Schroen (que ya hemos examinado en parte), después de examinar detenidamente la teoría de este último, concluye diciendo que es á los mineralogistas más que á los biólogos á los que corresponde hacer el homenaje á su método perfecto y luego agrega : « Existe una diferencia esencial entre el cristal y el sér vivo. El cristal es el cadáver rígido de una sal. Disuelto de nuevo, este cristal, como el fénix, resucitará. El cadáver de un animal ó de un vegetal, cuando más, se conserva, pero no resucita. Además, el cristal es incapaz de emplear para formarse substancias extrañas que él transforma en cuerpos que se hacen semejantes á su propia substancia : el cristal no puede, como hace la célula, asimilar los materiales nutritivos y las energías que ellos contienen. Él tampoco es capaz de producir trabajo descomponiéndose : él no se reproduce. Su vida ó más bien la vida de la sal de donde deriva es entonces una vida distinta de la de la célula. Si se tienen en cuenta estas diferencias se hace posible á cada uno juzgar, hasta qué punto los fenómenos que tienen lugar en las soluciones pueden ser considerados como vitales » (2).

Pero el hecho de que no haya ninguna semejanza entre el crecimiento de un cristal y el crecimiento de un organismo por *asimila-*

(1) En la primera intervienen los fenómenos de *reducción, deshidratación* y *síntesis* y en la segunda intervienen los fenómenos de *oxidación, hidratación* y *análisis.*

(2) Benedikt, loc. cit., pág. 62.

ción (1), ¿ nos autoriza á negar que actualmente sea posible imitar este complicado é importante proceso funcional de los organismos ? Es precisamente lo contrario lo que puede observarse en vista de los adelantos recientes de la bioquímica y físico-química. Las experiencias siguientes ponen en evidencia que *es posible imitar por separado algunos procesos bioquímicos de asimilación que hasta hace poco se creía imposible reproducir en el laboratorio.*

a) Síntesis vegetal. — Daniel Berthelot y Herry Gaudechon en una nota presentada á la Academia de ciencias de París, el 13 de junio de 1910, describen las experiencias que confirman las hipótesis sostenidas por Boussingault, Berthelot y Bayer (hipótesis de la aldehida). Estos investigadores han realizado por vía *foto-química* con la luz ultravioleta las principales reacciones que tienen lugar durante este proceso bioquímico á saber : 1° *descomposición reversible del* CO^2 en CO y O ; $2CO^2 = 2CO + O^2$; 2° *descomposición reversible del vapor de agua :* $2H^2O = 2H^2 + O^2$; 3° *combinación reversible de* COH *para dar* aldeida fórmica : $CO + H^2 = CH^2O$ y 4° *polimerización* de la aldeida fórmica para dar hidratos de carbono. Con todo esto se demuestra que la síntesis de los hidratos de carbono es un fenómeno físico-químico que la luz puede producir fuera de las plantas y se aclara por lo tanto el mecanismo de la asimilación clorofiliana. Ellos han conseguido además la síntesis de la formámida ($H—CO—NH^2$) por la acción de $CO + NH^3$ y la luz ultravioleta, lo cual les permitirá pensar que ella representa *el punto de partida de la formación de las materias albuminoideas en las plantas.*

Los partidarios de la teoría que admitía la intervención constante de la fuerza vital, creían que no era posible que en el laboratorio se realizara la síntesis de los compuestos elaborados por aquella fuerza en el seno de los organismos animales y vegetales, ni mucho menos imitar procesos bioquímicos. Ambas afirmaciones han perdido su valor ante los recientes progresos de la química y físico-química : en efecto, Wohler y Berthelot desterraron la primera creencia y actualmente se ha conseguido imitar una serie de procesos como las acciones diastásicas (kinasas artificiales y oxidaciones y reducciones catalíticas, la síntesis fotoclorofiliana, la fecundación, el cruzamiento, etc., que en seguida pasaremos en revista.

(1) Algunos ignorando los datos más elementales de la química de los seres vivos han llegado hasta pretender que un cristal *asimila* en la misma forma que un organismo !

b) Acciones diastásicas: analogías entre las acciones bioquímicas de las diastasas naturales y artificiales: oxidaciones catalíticas. — Desde que comenzó el florecimiento de la físico-química de los coloides, los investigadores dieron mucha importancia al estudio de las acciones que ellos provocaban, para la interpretación de ciertos fenómenos que tienen lugar en el organismo vivo. Se afirmaba á cada paso que las soluciones coloidales eran indispensables para la inteligencia de los procesos de defensa, de nutrición y de desarrollo de los organismos vivos. Se estudiaba las acciones ofrecidas por coloides de los más diversos sobre los líquidos del organismo, los glóbulos rojos, los microbios (1), etc.

Pero, á pesar de aquellos adelantos, siempre existía la duda y se preguntaba á menudo si era posible con los coloides artificiales, reproducir una de las acciones que no habían podido ser reproducidas hasta entonces, más que en los cuerpos que el organismo vivo elaboraba. No se creía, por ejemplo, que fuese posible volver activo un jugo pancreático puro sin agregarle quinasa elaborada por un organismo vivo.

Este último problema ha sido resuelto por Largier des Bancels, quien en una serie de experiencias realizadas en el laboratorio de fisiología de la Sorbona, ha conseguido volver activo el jugo pancreático por adición de coloides y electrolitos convenientemente elegidos. Lo interesante es hacer notar, que para llegar á este resultado, Largier des Bancels, no ha hecho más que aplicar directamente al jugo pancreático y á la albúmina, los resultados de sus investigaciones sobre la influencia producida por los electrolitos en las acciones recíprocas de diferentes coloides.

Es sabido que el jugo pancreático *puro* no es capaz de digerir la albúmina de huevo y sólo lo hace cuando se le vuelve activo, agregándole una *diastasa* ó fermento soluble denominado *quinasa* (que se encuentra en los glóbulos blancos, en la levadura de cerveza, en los venenos de serpientes y en muchos bacterios). Se considera además que estas quinasas se hallan en el jugo pancreático al estado de profermento cuyo *complemento* es la quinasa. (La acción completa estaría representada por el esquema: protripsina + quinasa = tripsina).

Uno de los métodos empleados por Largier de Bancels es el si-

(1) Actualmente en el terreno de la inmunidad están dando resultados bastante halagadores los estudios físico-químicos sobre coloides (véase investigaciones de Víctor Henry y otros).

guiente: Se sumergen cubos de albúmina durante varias horas en la solución de coloides positivos, tales como el azul de toluidina, el azul de metilo, el rojo de magdala, etc., y luego que haya absorbido una débil cantidad de coloide se le lava y se le introduce en el jugo pancreático al cual se le ha agregado una débil cantidad de electrolito $(NO_3)_2Ba$, etc.) Después de 12 horas, el cubo es digerido por el jugo pancreático.

Se ha conseguido de este modo activar el jugo pancreático, *sin adición de quinasa natural* y solo por la *acción combinada del coloide artificial y del electrolito*. Parece, según Henry, que el coloide colorante fijado sobre la albúmina desempeña el papel de *quinasa* y el electrolito el de mordiente.

Lo que sorprende en este hecho es la cantidad mínima de colorante fijado sobre la albúmina (un cubo de albúmina de 0gr25 fija un *centésimo de miligramo* de azul de toluídina). Y sin embargo, esta cantidad mínima es capaz de provocar la digestión pancreática de la albúmina cuando se le agrega el electrolito (1).

Recientemente Henry y otros investigadores han aplicado este método de experimentación al estudio del fenómeno de inmunidad con resultados bastante positivos, que hacen entrever un adelanto considerable de la *terapéutica racional*.

c) Los fermentos metálicos. — Los fermentos son, como sabemos, productos de actividad de la célula viva y pertenecen al grupo de los albuminoides. Ellos son muy sensibles á la acción del calor y del alcohol y sufren verdaderas intoxicaciones con los venenos. Debido á las bellas investigaciones de Bredig y de sus continuadores, se ha podido probar que los llamados *fermentos metálicos* ó *inorgánicos* presentan muchas semejanzas con los naturales (2).

Estas soluciones coloidales metálicas que están constituídas por suspensiones de partículas finísimas del metal, tienen un poder catalítico muy grande. Ya Berzelius, en 1830, había mostrado que la esponja y el musgo de platino descomponían el agua oxigenada, tal como lo hacía la fibrina de la sangre.

(1) V. HENRY, *Découverte des kinases artificielles*: *Revue générale des sciences*, pág. 640, 1905; A. GALLARDO, *Importancia del estudio de las soluciones coloidales para las ciencias biológicas*: *Anales de la Sociedad científica argentina*, pág. 113, 1906.

(2) Véase ROBIN, *Les ferments métalliques en thérapeutique*, pág. 36; DUCLAUX, *La chimie de la matière vivante*, pág. 112, 1910; *Suplemento de Selmi*, año 1901; VARIGNY, *La naturaleza y la vida*, pág. 39.

Este investigador llegó á la conclusión de que la mayor parte de las acciones vitales que se operan en el seno del organismo tienen por causa probablemente las acciones catalíticas que se operaba entre los tejidos y líquidos constituyentes de aquellos.

Más tarde (Deville y Dehaz, Hoppe-Seyler: Robin, loc. cit., pág. 36. 1904), se pudo operar la transformación del formiato de calcio en HCO^2 y CO^3Ca por el iridio y rodio finamente dividido, tal como lo hacen ciertos bacterios. Se ha probado también la posibilidad de la *inversión* hidrolítica de la sacarosa por el paladio, platino y oro al estado de extrema división y la *oxidación* del alcohol por el musgo de platino, como lo hace el *micoderma aceti*.

Todos estos hechos que demuestran la semejanza grande que existe entre ciertas diastasas naturales y los metales divididos, han sido continuados con éxito por Bredig en 1901, quien en vista de ello introdujo la denominación de *fermentos metálicos*. Tanto las diastasas elaboradas durante la vida celular de los fermentos figurados, como las soluciones coloidales metálicas, azulean la tintura de guayaco, transforman la hidroquinona en quinona, el pirogalol en productos humicos. Según Bredig, los metales coloidales pueden ser considerados como los modelos de las diastasas inorgánicas (1).

Además, todas estas transformaciones provocadas por los fermentos metálicos pueden ser aceleradas, retardadas ó inhibidas por los agentes capaces de influenciar las acciones de las diastasas naturales: ellos tienen también sus agentes nocivos y sufren verdadederas intoxicaciones. Así, por ejemplo, Bredig y Muller v. Berneck ha demostrado que el platino coloidal adicionado de *13 diez millonésimos de miligramo* de ioduro de cianógeno, posee menos acción sobre el H^2O^2 y una dosis de un millonésimo de miligramo mata completamente (si se permite la expresión) al fermento metálico. Si la dosis es inferior á 20 millonésimos el fermento metálico puede « curarse », esto es, recuperar las propiedades primitivas después de eliminación del veneno. Existen coloides y electrolitos que actúan « protegiendo » (como agente inmunizante) á un coloide metálico contra la acción tóxica de otro electrolito, y en ciertos casos (solución coloidal de sulfuro de arsénico + Cl^2Ba) se observa que el coloide se « acostumbra » á la acción del electrolito, soportando (como el organismo en el caso de las toxinas) una dosis mayor que la dosis tóxica, siempre que

(1) *Comptes-rendus de la Ac. des Scien. de Paris*, pág. 476, 1901; ROBIN, loc. cit., pág. 37.

se tenga la precaución de añadir á este último en dosis sucesivas en vez de agregarlo completamente desde el primer momento.

Lo más sorprendente es que, si se construyen dos tablas numéricas que representen las dosis tóxicas de ciertos cuerpos, respecto á los fermentos metálicos y á los fermentos naturales, se observa que ambos guarismos son análogos (!): la dosis en que ciertos agentes actúan como tóxicos de las diastasas protoplasmáticas, corresponden á los que se refieren á los *fermentos artificiales*. También las sabstancias que activan (álcalis) las acciones de unos, activan las del otro.

Y todos estos actos son los que hasta hace poco se creía imposibles de reproducir fuera del dominio de la fuerza vital del organismo!

Como lo ha demostrado Gabriel Bertrand el *manganeso* viene á constituir el principio activo de ciertas *oxidasas* del grupo de la *lacasa* (extraída de la laca del Japón): la adición de pequeñas cantidades de protóxido de manganeso á una oxidasa pobre en manganeso y poco activa, ha determinado un *aumento considerable de su actividad*.

Trillat basándose en estos estudios de Bertrand puso en evidencia la acción favorable de la albúmina, gelatina ó suero sanguíneo sobre la oxidación producida por el manganeso (en presencia de álcalis). Este mismo autor ha preparado soluciones órgano-metálicas (á base de manganeso) que muestran las *principales propiedades de las oxidasas de origen vital*. Introduciendo una esponja impregnada de esta solución en una de tanino contenida en una probeta con mercurio y aire, se observa primeramente *absorción de oxígeno* y luego *desprendimiento de* CO^2. Todo sucede como si el *ácido tánico hubiese respirado un instante*.

Las anteriores experiencias prueban la importancia que tienen los elementos inorgánicos que se hallan al estado de trazas en la célula viva y al mismo tiempo demuestran la posibilidad de *reproducir artificialmente una serie de transformaciones que se creían exclusivas de los organismos*.

Bach (1), en estos últimos años, basándose en una serie de minuciosas investigaciones, se opone á la teoría de Bertrand que admite al manganeso como el único principio activo de las oxidasas. Partiendo de ciertas hojas él ha podido preparar oxidasas por un método especial, muy activas y que sin embargo no encerraban ni fierro ni

(1) *Revue générale de sciences : Chimie biologique* (1910) *: La théorie des oxidases*, y *Archives des sciences physiques et naturelles*, 4e sér., tomo XXIX, pág. 640.

manganeso. No puede entonces atribuirse la acción oxidásica á estos elementos. Pero las mismas experiencias de Bach demuestran que las sales de fierro y de manganeso aceleran la acción de las oxidasas exactamente como el sulfato ferroso acelera la acción oxidante del agua oxigenada. Existe un paralelismo evidente entre las acciones producidas por este compuesto y las oxidaciones diastásicas donde las diastasas actúan dando verdaderos peróxidos con el oxígeno del aire. En todas estas acciones predominan las transformaciones de descomposición ó desdoblamiento (1) (análisis), y se hace por lo tanto necesario investigar mucho todavía con el objeto de hallar *diastasas artificiales capaces de provocar los fenómenos de síntesis,* que dan por resultado la formación de las substancias amiláceas, grasas y albuminoideas.

d) Fermentación alcohólica. — Al principio se atribuía la fermentación alcohólica á la acción de la fuerza vital porque no se conocía en la química transformación alguna que se asemejara á ella. Traube (1858) y Berthelot (1860) supusieron que la fermentación alcohólica era producida por una diastasa capaz de desdoblar la glucosa en alcohol y anhidrido carbónico, así como el almidón bajo la influencia de la amilasa puede transformarse en maltosa. Pero en vista de las dificultades de orden experimental, ésta hipótesis suscitó una viva discusión entre Berthelot y Pasteur, el último de los cuales admitía la necesidad de la célula viva de levadura. La idea fundamental de Pasteur era que las fermentaciones en vez de ser originadas como lo sostenía Liebig, por reaciones químicas, se debía á organismos vivos. De manera que el descubrimiento de la zimasa de Buchner (1897) no venía á echar por tierra la teoría de Pasteur (2), puesto que ella era producida por la célula viva de levadura y porque, según J. Duclaux (loc. cit., pág. 121), el jugo que se obtiene comprimiendo la levadura es protoplasma apenas modificado y no una solución de diastasa. La zimasa no ha sido separada de la substancia viva : ella queda aún por descubrirse (Duclaux).

Las experiencias recientes de H. Schade. *(Biochem. Zeitschr.,* t. 7, pág. 299-326, 1908), han resuelto en parte el problema de la producción artificial de la fermentación alcohólica. Este autor en un intere-

(1) JACQUES DUCLAUX, *La chimie de la matière vivante,* pág. 179, 1810.

(2) Según Roux, Pasteur hizo ensayos para aislar la alcoholasa, y aunque sus tentativas no dieron resultado, él creía *posible* su existencia, aunque no la consideraba una realidad. (J. DUCLAUX, loc. cit., pág. 113.)

sante artículo titulado: *Sobre los procesos de fermentación alcohólica considerados desde el punto de vista de la catalisis,* prueba *que los catalizadores minerales transforman el azúcar en alcohol en tres fases sucesivas:* 1ª *glucosa en ácido láctico* (por la acción de los álcalis): 2ª *ácido láctico en aldehida + ácido fórmico* (por la acción del ácido sulfúrico diluído); 3ª *aldehida + ácido fórmico en alcohol + anhidrido carbónico* (por la acción del musgo de rodio). Según Schade. éstas son las tres fases más importantes del proceso natural de la fermentación alcohólica.

Estas primeras tentativas aun cuando no hayan resuelto definitivamente el problema tan calurosamente discutido, abre por lo menos un nuevo rumbo á la investigación que con toda seguridad ha de ser muy fructuoso en resultados.

División celular

Es al doctor Angel Gallardo al que cabe el honor de haber impuesto una orientación definida á este difícil problema. Con la introducción de la noción de la *bipolaridad* de las fuerzas físicas, él ha hecho adelantar una de las partes más importantes de la biología: el capítulo de la división celular. Recientemente, apoyándose en los estudios de Lilie y en las investigaciones físico-químicas sobre coloides, ha conseguido dar una interpretación bastante acertada del proceso mencionado. Con la atribución de una carga *negativa* al coloide cromatina y una *positiva* al coloide citoplasmático radicado en ambos centrosomas, explica según la opinión autorizada de J. Delage, hasta en sus más mínimos detalles el espectro cariocinético.

Pero ésto, á pesar de ser ya mucho, no es lo único que á su teoría se debe: ella ha tenido la virtud de provocar una serie de investigaciones que han venido á constituir las primeras tentativas en la reproducción artificial de las figuras cariocinéticas. En unas se han utilizado las fuerzas de difusión (espectro de difusión y huso acromático de Leduc) y en otras se ha hecho intervenir la misma fuerza bipolar eléctrica, la cual ha sido capaz de segmentar un coloide, cuando se ha adoptado un dispositivo de acuerdo con aquella teoría (honopolaridad de los centrosomas y bipolaridad del fenómeno de división celular).

Recientemente Pentimalli ha demostrado experimentalmente, operando con las células de las raicesillas de jacintos, que el polo positi-

vo atrae á la cromatina y con tanto más energía cuanto más avanzado se halla el proceso de cariocinesis. Con ésto la teoría del doctor Gallardo ha pasado á ser un hecho demostrado.

No podemos dejar de llamar la atención en este lugar, sobre el significado que aquellos hechos tienen desde el punto de vista de la metodología. Ellos vienen á constituir, tal como se han ido produciendo, un verdadero éxito de la aplicación del método deductivo á las ciencias biológicas: de la teoría se pasó á la experimentación y luego se llegó á la observación. Este hecho no debe pasar desapercibido y debe más bien alentar á los experimentadores en las futuras aplicaciones de este método de investigación á los delicados problemas de la biología celular.

Fecundación artificial y cruzamiento

Loeb se opone á las « explicaciones » simplistas que se han querido dar del fenómeno de la fecundación y sostiene que el método más seguro para llegar á una concepción experimental de la acción fecundante del esparmatozoide, consiste en investigar si ciertos agentes físicos y químicos la reproducen en sus rasgos esenciales.

Ya en 1886 Tichomiroff había mostrado que los huevos no fecundados del gusano de seda *(Bombyx morix)* pueden ser conducidos á su desarrollo si se les frota ligeramente con un cepillo ó si se les coloca durante un cierto tiempo en ácido sulfúrico concentrado. Pero más tarde se probó que esos huevos podían desarrollarse partenogenéticamente sin la intervención de aquellos agentes, por lo cual el anterior descubrimiento perdió mucho de su importancia.

Para asegurarse de que la *acción fecundante del espermatozoide puede ser reproducida por medios físicos ó químicos,* Loeb experimentó sobre huevos que en las condiciones naturales no se desarrollaba partenogenéticamente.

Hertwig (en 1895) pudo demostrar que si se colocaban huevos de erizos no fecundados en una solución al 0,1 por ciento de sulfato de estricnina y luego se les trasladaba al agua de mar, los huevos presentaban las figuras cariocinéticas y algunos se segmentaban. Mead (en 1898) observó que los huevos de ciertos anélidos marinos *(Chaetopterus),* que normalmente no expulsaban sus glóbulos polares sino después de haber sido fecundados, pueden hacerlo sin necesidad de que haya verdadera fecundación, si se añaden pequeñas cantidades

de cloruro de potasio al agua de mar. El cloruro de sodio no produce el mismo efecto. Morgan también emprendió una serie de experiencias comenzadas ya por Loeb, sobre la acción del agua de mar hipertónica sobre los huevos de erizo fecundados, pero según este autor las segmentaciones no llegaban jamás á la formación de embriones.

Loeb (1), que comenzó sus experiencias en 1899, hahallado que es posible obtener larvas normales con huevos de erizo de mar no fecundados en los cuales no se notaban partenogenesis alguna en las condiciones naturales. Para conseguir ésto, bastaba dejar los huevos no fecundados de arbacia durante dos horas en agua de mar cuya concentración se había elevado á 40 ó 50 por ciento (el aumento de concentración se obtiene agregando substancias diversas (cloruros de sodio, potasio, ó, magnesio, urea, azúcar). Cuando los huevos son fecundados se colocan en agua de mar hipertómica, por efecto de osmosis pierde agua y se contraen, pero cuando se les vuelve á colocar en agua de mar normal, ellos vuelven á absorber el agua. Según las experiencias sólo el primer fenómeno es esencial.

Para atenuar la diferencia grande que se observaba entre el porcentaje de la segmentación de los huevos fecundados y de los huevos tratados por agua de mar hipertómica (de 100 á 20 °/₀ y hasta 1 °/₀). Loeb trató de perfeccionar el método, empleando ácidos de la serie grasa en soluciones décimo normales (50 cm^3 de H^2O de mar + 3 cm^3 de ácido fórmico, acético, etc., $\frac{N}{10}$). Si después de cinco minutos de la formación de la membrana se trasladan los huevos al agua de mar hipertónica (100 cm^3 de agua de mar + 0,5 cm^3 ClNa 2,5 N) y se dejan unos 40 á 45 minutos (á la temperatura de 18°) se ven segmentar todos ó casi todos los huevos y cierto número de ellos se desarrolla rápidamente en larvas normales que nadan sobre la superficie. Los huevos que habían sido tratados primero con agua de mar hipertónica y después por el ácido, no se desarrollaban : se portaban como si hubieran sido tratados solamente por ácidos y se destruyen al cabo de algunas horas. La formación de la membrana desempeña papel importante en este proceso.

Como se ve, ya se posee un método por medio del cual podemos reproducir, en sus rasgos esenciales el proceso que resulta de la penetración del espermatozoide en el óvulo.

(1) LOEB, *Am. Jou., of Physiology,* vol. III, pág. 135. 1899 ; pág. 434, 1900 ; vol. IV, pág. 178.

También Loeb ha podido aplicar los procedimientos de partenogenesis artificial á los huevos de estrella de mar. Se introducen los huevos de asterina durante un minuto y medio en una solución formada por 50 centímetros cúbicos de H^2O de mar + 50 centímetros cúbicos de ácido acético ó butírico $\frac{N}{10}$ para que cuando se les coloque en agua de mar se forme la membrana. Se ha conseguido además aumentar el porcentaje de segmentaciones de los huevos de asterias ya naturalmente partenogenéticos, tratándolos durante diez minutos por el agua de mar acidulada.

Delage ha descubierto que el tratamiento de los huevos de asterias por el agua saturada de CO^2 produce un número extremadamente elevado de larvas partenogenéticas.

En estos últimos años Lefevre (1905) ha comprobado que los huevos no fecundados de un gusano *(Thalaosema mellita)*, después de una estadía de algunos minutos en agua de mar acidulada, forma una membrana y se desarrolla cuando se les sumerge en el agua de mar normal. Las larvas eran tan rigorosas como las que provenían de huevos fecundados (1).

Un hecho curioso: cuando la segmentación se hace normalmente las larvas obtenidas en el agua de mar hipertónica sola no son tan vivaces como aquellas cuyo desarrollo se ha provocado después de la formación de una membrana. Loeb ha operado con moluscos *(Lottia gigantea)* y obtenido larvas que sólo vivían poco tiempo; aplicando el procedimiento del doble tratamiento por agua hipertónica y ácido este mismo investigador llegó á resultados más halagadores aún.

Por lo expuesto en estos últimos párrafos se ve que el adelanto de este problema de fecundación artificial, está íntimamente ligado al perfeccionamiento de la técnica: al principio sólo se conseguía provocar la formación de membranas, después, segmentaciones sucesivas, luego aumento del porcentaje de estas últimas y en fin, aumento del número y tiempo de vitalidad de las larvas producidas reemplazando el espermatozoide por un *ácido*. Este agente actúa probablemente dando al óvulo la carga eléctrica negativa que le falta para producir los fenómenos bipolares de la cariocinesis que dan por resultado las segmentaciones sucesivas.

En 1908 Delage ha conseguido obtener la partenogenesis artificial-

(1) JACQUES, LOEB, *La dynamique des phénomènes de la vie*, 1908, pág. 310.

por las descargas eléctricas, dando á los huevos sucesivamente una carga positiva y otra negativa. Las experiencias que hemos tenido ocasión de hacer permitirán quizá interpretar el hecho anterior puesto que ellas demuestran que es posible la segmentación de un coloide por la acción bipolar de la corriente eléctrica.

Cruzamiento. — Una vez que se hubo probado que en general la fecundación resultaba de la unión del óvulo ó germen femenino con el espermatozoide (salvo los huevos partenogenéticos), diferentes investigadores trataron de resolver experimentalmente el problema del cruzamiento de las especies. Los primeros ensayos se deben á Spallanzani. Pfluger, Bonn, Hertuzy, Diresch, Boreri y Berscon, que operaron con diferentes especies, pero recién en 1903 Loeb pudo dar al problema un verdadero viso experimental.

En efecto, todas las tentativas para fecundar los óvulos de, erízos con espermatozoides de *estrellas de mar* fracasaron hasta que Loeb (1) tuvo la idea de *modificar la constitución química del agua de mar*. Agregando pequeñas cantidades de carbonato de sodio al agua de mar neutra, Loeb ha conseguido la fecundación artificial de *huevos de erizo (Strongylocentratus purpuratus) por los espermatozoides de estrellas de mar*. Basta agregar uno á dos centímetros cúbicos de solución $\frac{N}{10}$ de Na (OH) á 100 centímetros cúbicos de agua de mar para obtener resultados positivos. Las proporciones de huevos fecundados varía según la especie de espermatozoides empleados. Estas experiencias se han generalizado y en 1906 el doctor Kupelwecer en el laboratorio de Loeb pudo fecundar huevos de erizo con espermatozoides de moluscos *(Mytilus)*.

Se ve, pues, por este procedimiento de experimentación que la fecundación depende de la constitución del medio líquido en el cual se produce la atracción del óvulo y el espermatozoide y que ella no es específica, puesto que no sólo se ha llegado á provocar el cruzamiento entre especies vecinas, sino también entre especies alejadas, como la rana y la salamandra, los erizos y las estrellas de mar.

La biofotogénesis ó producción de luz por los animales. — Hasta el año 1886 el mecanismo de la producción de luz por los animales (gu-

(1) LOEB, *University of Californican publications*, vol. I, pág. 1, abril 1903; PFLUGERS, *Archif*, vol. XCIX, pág. 323 y 657, 1903 y CIV, pág. 325, 1904; J. LOEB, *La dynamique des phénomènes de la vie* traducción de Dadin y G. Schaeffer, 1908, pág. 293.

sanos de luz, ciertos moluscos, etc.), se consideraba uno de los fenómenos más impenetrables á las investigaciones más perspicaces y pacientes. Se veía en la fosforescencia animal la luz que exteriorizaba la misteriosa fuerza vital, que sólo podría realizarse en los seres provistos de vida y que el hombre en su laboratorio no podía reproducir.

Sin embargo, el profesor Rafael Dubois, después de sus célebres investigaciones sobre los *Elateridios luminosos* (París, 1886), consiguió demostrar que el fenómeno luminoso se debía al conflicto de dos substancias contenidas en el órgano fotógeno. La existencia de estas dos substancias que él había previsto y denominado respectivamente *luciferina* y *luciferasa*, ha sido confirmada por numerosos trabajos hechos sobre ese molusco: el *Pholade dactyle*. Introduciendo los órganos fotógenos de este animal en un embudo que se halla colocado sobre un frasco con alcohol absoluto y encerrando el conjunto en un vaso completamente tapado cuyo aire ha sido reemplazado por vapores de cloroformo (emanados de un cristalizador), se observa, al cabo de cierto tiempo, que escurre de dichos órganos un líquido que forma con el alcohol un coágulo soluble en agua una vez libre de alcohol. La disolución acuosa agitada al contacto del aire no produce efecto alguno, pero si se añade una partícula de permanganato de potasio, aparece en seguida una luz neta. Si en vez de cloroformo, se emplea éter, el coágulo encierra á su vez las dos substancias (el principio oxidante luciferasa y el principio oxidable) y brilla sin adición de substancia alguna en el agua y en el aire (1).

Dubois, en vista de ésto, admite que el fenómeno de biofotogénesis que no difiere en los animales y vegetales, se reduce en último análisis á una acción diastásica.

Si se tiene presente que las propiedades principales de las diastasas se han podido producir sin la intervención de la materia viva, no miraremos desde ahora con tanto misterio el fenómeno de la biofotogénesis, que el hombre puede producir, arrebatando esa luz de la vida á los seres que la ostentan, para estudiarla más de cerca junto con los otros fenómenos de fosforescencia observados en los cuerpos inorgánicos.

De todo lo expuesto en esta última parte se deduce que ha sido posible imitar ó reproducir artificialmente con más ó menos aproxi-

(1) R. DUBOIS, *Comptes-rendus de la Soc. de biologie*, nº 24, t. III, 1901 y *Physique biologique, D'Arsonval*, 1903.

mación un gran número de las funciones desempeñadas por los seres vivos, pero aun á pesar de ello, no se puede establecer la menor analogía entre el organismo más rudimentario imaginable y un complejo artificial constituído por una asociación conveniente de substancias orgánicas é inorgánicas.

Es necesario emprender nada menos que la laboriosa tarea de *asociar los fenómenos elementales,* de un modo consciente y escrupuloso, para poder llegar á concentrar en un sistema material dado las fuerzas físico-químicas que concurren á la producción del acto vital complejísimo en su aparente simplicidad.

Los delicados métodos que la físico-química utiliza para investigar la constitución y funcionamiento de los diferentes sistemas materiales (constitución y propiedades de los cuerpos puros y de las mezclas), servirán de auxiliar poderoso para conseguir aquel resultado y podemos llegar hasta asegurar, que mientras esta aplicación no se intente de un modo riguroso, las iniciativas permanecerán estériles ó por lo menos no darán los frutos que de ellas esperan frecuentemente los experimentadores que se conforman con el simple examen superficial de los hechos. El juicio que puede sacarse de la sola observación de la forma y movimientos externos, casi siempre ha llevado y seguirá llevando á estos últimos á concepciones groseras y erróneas.

ALGUNAS EXPERIENCIAS RECIENTES SOBRE GENERACIÓN ESPONTÁNEA (1)

En este lugar sólo examinaremos las contribuciones experimentales de Bastian y de Dubois, Burke y Kuckuck, que han llamado últimamente la atención del mundo científico.

Experiencias de Bastian sobre soluciones salinas sobrecalentadas. — Este investigador, en el año 1872, llevó á cabo una defensa enérgica de la doctrina de la arquebiosis (nombre adoptado por el autor para indicar producción primordial á partir de la materia bruta) en su libro titulado *El comienzo de la vida (The begining of life).*

El trabajo fué objeto de una ruda crítica que duró varios años, á la cual no contestó debido á que, según él, las personas que la hacían

(1) Sólo por comodidad y por ser más conocido seguimos usando este término incorrecto, que no expresa fielmente la naturaleza del fenómeno.

no se dignaban repetir sus experiencias. En el año 1877, Bastian tuvo una fuerte discusión, especialmente con Tyndall en Inglaterra y con Pasteur en Francia.

Después de esta época él guardó silencio durante veinticinco años y recientemente, en 1907, dió á la publicidad una interesante obra titulada *La evolución de la vida.*

En esta obra, después de dar una reseña general sobre el aspecto actual del problema (la tierra como mundo habitado en medio de una multitud de mundos habitados, la constitución de la materia, la evolución orgánica, consecuencia natural de la evolución inorgánica, las condiciones del problema y los métodos de investigación, etc.), replica los resultados experimentales de Pasteur y de Tyndall y pasa á describir las nuevas experiencias efectuadas en soluciones salinas sobrecalentadas.

Partiendo de la idea de que dadas las condiciones de nuestro planeta en el período de aparición de la vida, ésta debía haber surgido directamente de la materia inorgánica, Bastian elige las soluciones salinas libres de materia orgánica como medio de realizar las condiciones requeridas.

Los tubos empleados eran primeramente esterilizados y tenían una altura de 7,5 centímetros y 2,5 centímetros de diámetro. La temperatura apropiada la obtenía con baños de Cl^2Ca (115° hasta 130°) ó aceite. Una vez introducidas las soluciones á experimentar, los tubos eran colocados durante cierto tiempo en los baños á diferentes temperaturas (100°, 115°, etc.), cerrados á la lámpara y por último mantenidos durante un tiempo variable (10 días á 2 meses) á 32°-37° en estufa ó incubadora.

Con la idea de reemplazar el carbono del protoplasma por otros elementos, ensaya con soluciones salinas que contienen N, O, H y otros elementos como el silicio, el bario, cromo, aluminio y fierro. Según Bastian, con excepción de aquéllas en que el carbono era reemplazado por el silicio, ninguna de las soluciones contenía seres vivos después de hervirla y de cerrar los tubos que las contenían.

Experiencias con nitrato férrico y silicato de sodio. — Una solución que contenía diez gotas de solución débil de nitrato de fierro y siete gotas de la solución de silicato de sodio en 30 centímetros cúbicos de agua destilada, sometida á la ebullición durante quince minutos y cerrada á la lámpara produjo grumos semigelatinosos amarillo naranja que se depositaba durante la ebullición. Después de treinta días la reacción era ligeramente *ácida* y sobre uno de los grumos se

encontraba una pequeña masa blanca del tamaño de la cabeza de un alfiler, la cual, examinada al microscopio se presentaba bajo forma de pequeños filamentos sin trazas de fructificación. Según Bastian, este es un organismo que tiene la apariencia de un hongo vivo.

Con otras soluciones (30 centímetros cúbicos de H^2O + $0^{gr}1$ de fosfato de amonio + 8 gotas de solución concentrada de silicato de sodio), obtuvo resultados diferentes según que ellas fueran ácidas ó alcalinas. « La adición de ácido fosfórico parece modificar los resultados, porque cuatro soluciones ligeramente alcalinas con las cuales se habían hecho las experiencias, quedaron absolutamente estériles, mientras que tres soluciones sobre cinco, cuya alcalinidad había sido neutralizada por un ácido, contenían organismos ó masas especiales



Fig. 11

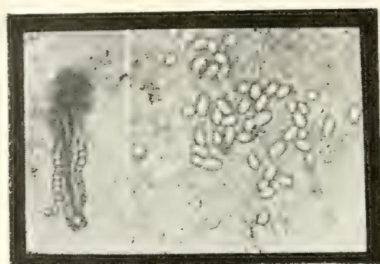


Fig. 12

de fibras (1). Entre ellos, Bastian halla algunos corpúsculos de naturaleza incierta.

Experiencias con silicato de sodio, fosfato de amonio y ácido fosfórico. — La reacción de la solución tiene mucha importancia : « Los que se hallan ligeramente ácidos se han mostrado más productivos que los otros que sólo diferían de ella en que contenían una á dos gotas menos de ácido fosfórico diluído, ó lo que es lo mismo, un poco más de la solución alcalina de silicato. La solución ácida hervida es más productiva mientras que la solución ligeramente alcalina hervida es estéril lo más á menudo, lo cual (según Bastian) contradice de nuevo los datos de Pasteur fundados en un estudio más limitado de hechos de este género ».

Las *soluciones empleadas* en estas experiencias son las siguientes :

A. Silicato de sodio 2 ó 5 gotas (solución concentrada), fosfato de

(1) Bastian, *L'évolution de la vie*, pág. 209, 1908.

amonio ($0^{gr}256$ á $0^{gr}384$), ácido fosfórico diluído 4 ó 5 gotas y 30 centímetros cúbicos de agua destilada.

AA. Silicato de sodio 4 ó 5 gotas, fosfato de amonio ($0^{gr}256$ á $0^{gr}384$), ácido fosfórico diluído 4 ó 5 gotas y 30 centímetros de agua destilada.

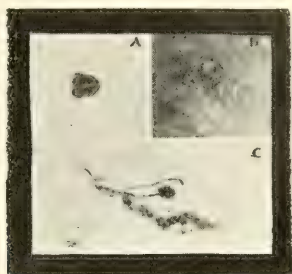


Fig. 13

B. Silicato de sodio 3 gotas solución nitrato férrico (farmacopea inglesa) 8 gotas y 30 centímetros cúbicos de agua destilada.

BB. Silicato de sodio 6 gotas, solución de nitrato férrico 8 gotas y 30 centímetros cúbicos de agua destilada.

Á continuación enumeramos los principales resultados obtenidos



Fig. 14

en estas condiciones por Bastian (1), de cuya obra reproducimos algunas microfotografías.

1° *Á 100° durante 10 minutos en frascos cerrados.* — Bacterios y 2 ó 3 tórulas sobre grumos de SiO^2 en solución A (plancha II, figura 5 A de Bastian (tiempo, 2 semanas).

Corpúsculos de tórulas rodeados de bacterios hallados en soluciones

(1) BASTIAN, *L'évolution de la vie, 5e partie. Nouvelles expériences avec des solutions salines surchauffées*, pág. 199 y siguiente.

AA después de dos meses á la luz (plancha II, fig. 5 B de Bastian).

Bacilos coma ó vibriones de solución A y 3 semanas á la luz (plancha II, fig. 6 de Bastian) vease (fig. 11).

Tórulas y micrococus de solución BB después de 14 días á la luz (plancha II, fig. 7 de Bastian). (fig. 12)

Tórulas asociadas, de solución B (plancha II, fig. 7 B de Bastian.

En la materia granulosa del precipitado se encuentran, según Bastian, numerosos micrococos libres, en A un loculo coloreado con eosina (1) y en B tres lóculos no coloreados (plancha III, fig. 9 A y B de Bastian) (fig. 13).

Largos filamentos provenientes de microorganismos (plancha III, fig. 9 C de Bastian. En ciertas soluciones calentadas á 130°, Bastian cree encontrar micrococos de igual especie, pero él no ha hallado en ninguno de los tratados de bacteriología que ha consultado, la descripción de microorganismos de este género (loc. cit., fig. 220).

2° *Á 100° en tubos herméticamente cerrados durante 10 minutos.* — Efectuando experiencias más exactas en tubos previamente esterilizados, en los cuales se calentaba la solución á ensayar durante diez minutos á la ebullición del agua después de cerrarlos completamente. Bastian encontró en solución A, grumos de SiO^2 recubierta de bacterios, mezclados con concreciones inorgánicas mucho más refringentes, pero difícil de *distinguirlas de los numerosos microorganismos aislados* (loc. cit., fig. 221). En el caso de las soluciones de silicato de sodio los organismos de Bastian *se hallan siempre inmóviles en grumos* ó sobre ellos y engendrados al parecer en el mismo sitio en que se les encontró al observarles (loc. cit.).

En un tubo que contenía solución AA, el líquido fué llevado á la ebullición calentándolo directamente á la llama con el objeto de expulsar el aire, después se cerró y por último se sometió á la acción del agua hirviendo durante siete minutos. Transcurridas cinco semanas (tiempo durante el cual fueron expuestos á la luz), Bastian los examinó y halló grumos de sílice recubiertos de cuerpos análogos á los micrococos, y llegó á la conclusión de que era imposible decir por las apariencias *si los cuerpos cociformes eran de naturaleza orgánica ó inorgánica.* Sin embargo, él cree que la mayor parte eran corpúsculos inorgánicos (2). La figura 15 muestra, según él (en A, B y C), los tres

(1) La sílice coloidal y en polvo tiene la propiedad de absorber las materias colorantes.

(2) Loc. cit., pág. 222.

primeros estados de crecimiento de un moho (plancha V, fig. 15 A, B y C de Bastian): él cree además que el corpúsculo que se encuentra en B es de naturaleza inorgánica *(« C'était probablement dans les deux cas une particule inorganique »).*

3° *Á 120° y 130° en tubos herméticamente cerrados durante 10 y 20 minutos respectivamente.* — Después de seis semanas de reposo, Bastian halló en un tubo que había sido calentado á 120°, algunos micrococos y mohos diseminados sobre los grumos de sílice: la figura 21 de Bastian, plancha VII muestra, según él, uno de estos últimos organismos (loc. cit., pág. 228).

Á estas experiencias que Bastian trae en apoyo de la arquebiosis ó generación espontánea, se les pueden hacer objeciones bastante serias. En primer lugar, él sólo se basa para clasificar entre los seres vivos á los corpúsculos obtenidos, en la *forma sumamente variable según las condiciones de temperatura y tiempo.* Y este criterio de la forma lo lleva á veces á él mismo á dudar si algunos de los corpúsculos son ó no organismos, pero al fin se decide sin base firme alguna, unas veces por la afirmativa y otras por la negativa. Si á ésto agregamos que dichos seudoorganismos no tienen uno solo de los atributos de los verdaderos organismos, á nuestro modo de ver no podemos vacilar en considerar las experiencias de Bastian como desprovistas de fundamento.

Por nuestra parte, hemos tenido la oportunidad de repetirlas, con soluciones de silicato de sodio, fosfato de amonio y ácido fosfórico, poniéndonos en iguales condiciones, y hemos podido comprobar que el sedimento formado en los diferentes tubos estaba constituído casi exclusivamente por sílice (coloidal en unos casos y de aspecto vítreo en otros) capaz de afectar, según el modo de actuar de los agentes exteriores (calor, luz, etc.), formas de las más diversas (gránulos, bastoncillos, etc.). Desde el punto de *vista químico* este resultado no nos debe extrañar si tenemos en cuenta que los silicatos tratados por un ácido dan (con más ó menos rapidez, según la concentración de las soluciones) un precipitado de sílice coloidal. Estos hechos, harto conocidos por los químicos, están de acuerdo con lo hallado por Bastian, quien pone en evidencia la « fecundidad » de las soluciones ácidas y la « esterilidad » de las soluciones alcalinas. Teniendo presente este hecho, se explica por qué el autor *no ha hallado* la descripción de estos *organismos* (?) *inmóviles* en ningún tratado de bacteriología.

En resumen, las experiencias de Bastian sobre soluciones salinas

sobrecalentadas carecen por completo de valor desde el punto de vista de la génesis de los seres vivos, por cuanto este investigador ha tomado como único criterio la forma y ha llegado á resultados erróneos, creyendo encontrar organismos donde sólo existe precipitados inorgánicos que no desempeñan ninguna de las funciones de los seres vivos (movimiento, nutrición, reproducción, etc.). No pueden aceptarse como probada experimentalmente ni la generación del sér vivo, ni la substitución del carbón por el silicio en el protoplasma. hasta tanto no se lleven á cabo investigaciones verdaderamente minuciosas y alejadas de todo error.

Las experiencias recientes sobre « cultivos minerales ». Naturaleza química de los cobios y microbiodes de Dubois (1). — Las experiencias sobre « cultivos minerales ». fueron emprendidas por primera vez, en 1904, por Rafael Dubois, profesor de la Universidad de Lyon. Depositando un cristal de cloruro de bario y de radio sobre un caldo gelatinoso para cultura de microbios luminosos. este distinguido fisiólogo observó un fenómeno extraño é interesante : al cabo de un corto intervalo de tiempo se formó una cantidad considerable de pequeños corpúsculos que penetraban de más en más en la capa de gelatina, aumentando de volumen y cuyo conjunto constituía una colonia análoga á la que dan los mohos al estado de esporos. Observándola al microscopio, él distinguió unas granulaciones redondeadas de diversos tamaños, de las cuales las más voluminosas, segmentadas tenían la apariencia de huevos de esporos en el comienzo de la división celular. Dichos corpúsculos coloreables por diferentes reactivos se asemejan á *vacuolidos* (expresión de Dubois) y el mencionado autor los considera como el estado más simple de organización de la materia viva ó bioproteón.

Un año más tarde, John Butler Burke *(Nature,* 25, 1905, pág. 78). director del laboratorio Cavendish de la Universidad de Cambridge *(Sur l'action spontanée des corps radioactifs sur la gélatine),* expuso la gelatina á la acción de las sales de radio y otras sales débilmente radioactivas y obtuvo en la superficie de aquélla contenida en los tubos, una cultura especial como si los bacterios hubiesen hecho irrupción en ellas. Una de las culturas presentaba el aspecto de ciertas culturas microbianas y el examen microscópico reveló la presen-

(1) Conferencia dada en la sección « ciencias biologicas » del Congreso científico internacional realizado en Buenos Aires en julio de 1910.

cia de objetos redondos que no se asemejaban á ninguna forma vital hasta ahora conocida. Contienen núcleos, miden alrededor de dos milésimos de milímetro y cuando alcanzan cierto volumen se subdividen. Según Burke, son capaces no sólo de crecer sino de reproducirse y también se observa en ellos una especie de declinación y muerte. Para distinguir estas substancias de los microbios é indicar al mismo tiempo su semejanza con los mismos, éste autor les adjudica el nombre de *radiobios*.

El profesor S. Woodhead (microbiologista), después de someter los tubos á un examen declaró que ellos no eran bacterios y al mismo tiempo emitió la hipótesis de que eran cristales.

Las tentativas de identificación con el carbonato de calcio y los demás resultados obtenidos no han permitido al autor establecer dicha analogía con los cuerpos cristalizados. Además, las microfotografías por ellos obtenidas muestran que estos cuerpos no tienen ninguna simetría propia á las substancias cristalizadas.

En resumen: Burke está casi convencido que son cuerpos organizados, aun cuando no sean bacterios.

Kenwood, profesor de bacteriología en la Universidad de Cambridge, tomó con cierto escepticismo las experiencias de Burke y emitió la opinión de que es imposible después de la experiencia de Pasteur y Tyndall, creer en la realización de la generación espontánea, sobre todo si se toman todas las precauciones para evitar el error.

Estas experiencias de Burke llamaron intensamente la atención del mundo científico y uno de los primeros en tomarlas en consideración fué Dubois, quien en una nota publicada en 1905 en la *Revue des idées,* reclama la prioridad del descubrimiento (1) y llega á las siguientes conclusiones:

« Al menos por ahora *(Le Radium,* 1905, agosto 15, página 2 del suplemento), dice Dubois, sólo faltan á estos corpúsculos para ser asimilables á partículas organizadas, la facultad de dar lugar á varias generaciones sucesivas de seres semejantes. Pareceu desprovistos de lo que se llama energía evolutiva ó ancestral. Como ellos, según Dubois, nacen, crecen, se mueven, se segmentan, envejecen y mueren volviendo al estado cristaloidal, como todos los seres vivos,

(1) R. Dubois envió una memoria á la Academia de ciencias de París y dos comunicaciones á la Sociedad de biología en 1904. Dió también una conferencia en la Universidad de Lyon con motivo de su apertura el 3 de noviembre de 1904 *(La creación del sér vivo y las leyes naturales).*

propone el nombre genérico de Eobios (aurora de vida), porque el de *radiobios* que le da Burke no es apropiado, desde el momento que las sales de radio no son necesarias para su producción.

El autor termina su nota afirmando que los antisépticos orgánicos perturban considerablemente la formación, el crecimiento y la segmentación de los eobios y resume sus conclusiones de la siguiente manera :

« 1° Por el contacto de ciertos cristaloides con los coloides orgánicos, se obtienen granulaciones que presentan los caracteres ópticos y morfológicos del estado más simple, más rudimentario, del bioproteón ó materia viva « vacuólida » :

2° Estos vacuólidos orgánico-minerales y organizados nacen, crecen, se segmentan, envejecen y mueren volviendo al estado cristalino, como todos los seres vivos :

3° Ellos representan el estado de organización y sobre todo de funcionamiento más simple y quizá más vecino del bioproteón ó materia viva y, por estos motivos, yo propongo el nombre genérico de *eobios* (aurora de vida).

Después de este primer trabajo, el profesor Dubois continuó sus investigaciones y presentó una memoria (1) al congreso de la *Association française pour l'avancement des sciences* reunido en Lyon en 1906, en la cual llega á conclusiones análogas á las anteriores, que hemos tenido ocasión de transcribir.

En esta última memoria se nota, sin embargo, una ligera modificación en sus afirmaciones. Sostiene, en efecto, que no parecen reproducirse ni multiplicarse y que no son más que corpúsculos cristalinos semejantes á los radiocristales de Harting. Pero como á menudo ofrecen una organización, él los sigue considerando como el estado más simple de la materia viva.

Según Dubois, los corpúsculos no son vivientes en el propio sentido de la palabra, puesto que no poseen lo que él ha denominado « energía ancestral evolutiva », pero su descubrimiento demuestra mejor todavía que los del mismo género efectuados anteriormente, que entre el mundo organizado y el mundo inorganizado, no existe abismo alguno y que en ciertas circunstancias, la materia inanimada puede presentar algunas de las propiedades morfológicas y dinámicas de la substancia animada ó bioproteón.

(1) RAFAEL DUBOIS, *Sur la prétendue génération spontanée par les radiobes*. Congrès de Lyon, 1906.

Recientemente (1907), Kuckuck (1), después de hablar en términos generales sobre la resolución del problema de la generación espontánea, da un impulso mayor á lás experiencias de los eobios de Dubois. Él siembra una sal de bario sobre una mezcla de gelatina, peptona, asparagina, glicerina y agua de mar y obtiene corpúsculos que se parecen del todo á verdaderas células, que presentan como éstas, fenómenos de nutrición, de crecimiento, de reproducción, de herencia, de locomoción y que se reunen en colonias. Kuckuck va más allá todavía y ensaya de buscar cuáles son entre los seres vivos, los más próximos parientes á estos seres artificiales y él designa á ellos un lugar en la clasificación natural.

Tal es el estado actual de la cuestión de los cultivos minerales con

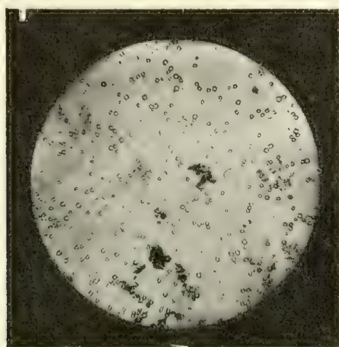


Fig. 14

sales de bario y de los eobios ó microbioides de Dubois. Estos diminutos corpúsculos se hallan ya ubicados en el cuadro general de la clasificación de los seres vivos.

¿Cuál es la naturaleza química de estos cultivos? — Con la intención de repetir las curiosas experiencias de Dubois, preparé una solución salina de gelatina del comercio y después de obtener las colonias blancas con el cloruro de bario (fig. 15 *a*), llevé al microscopio la preparación sacada de una de las colonias. Pude contemplar en efecto, en el campo de este aparato (fig. 14) (2), una cantidad considerable de

(1) Kuckuck, *Die Loung des problems der Urzengung*, Leipzig, 1907. Gracias á la amabilidad del profesor Augusto Scala, he podido enterarme del trabajo anterior así como del análisis que de él hace la *Revue Scientifique* (abril 1909).

(2) Esta y las otras microfotografías fueron obtenidas en el gabinete fotográfi-

pequeños corpúsculos de aspecto cristalino, redondos la mayor parte y algo cúbicos otros (provistos de la agitación ya conocida con el nombre de movimientos brownianos), que aumentaban de volumen y que al cabo de varias horas de formados presentaban una línea de división en el medio. En resumen, ellos presentaban todos los caracteres exteriores descriptos por los autores mencionados.

No pudiendo admitir la precipitación de la gelatina por el electrolito Cl^2Ba, pues se trataba de una *coloide estable* (que á veces se usa como coloide protector para evitar la acción precipitante de las solu-

a b



c d

Fig. 15

ciones coloidales inestables como las de oro metálico). ¿qué substancias químicas podían producir estos corpúsculos?

Tampoco podían ser fragmentos del cristal primitivo de Cl^2Ba, porque no se disolvían en agua. Necesariamente debía existir en la gelatina del comercio alguna substancia capaz de dar con el Cl^2Ba un compuesto insoluble en agua.

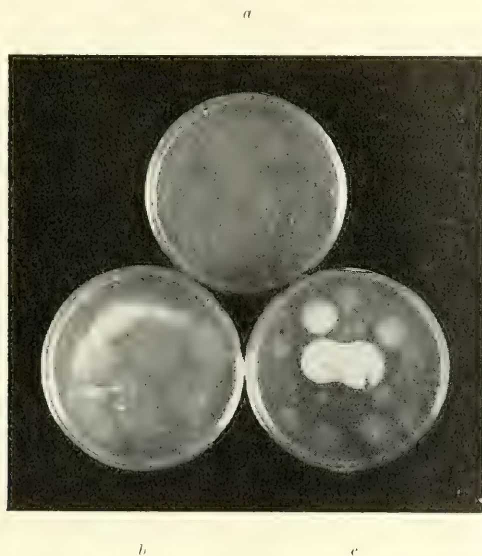
Como la solución acuosa de Cl^2Ba depositado en forma de gotas sobre la gelatina solidificada daba también lugar á la formación de

co de la Facultad de ciencias exactas, físicas y naturales, por el señor Luis Navarro á quien agradezco en este lugar.

colonias blancas (fig. 15 *d*), tuve la idea de tratar la gelatina en solución por otra solución de cloruro de bario. Inmediatamente constaté un precipitado blanco que tenía todos los caracteres del sulfato de bario, insoluble en HCl, agua regia, etc. La acidez de la solución daba á su vez á sospechar que ella contuviera ácido sulfúrico libre.

Dado este resultado de las primeras experiencias, era lógico suponer que las colonias blancas se debían á la combinación del ácido sulfúrico ó sulfatos de la gelatina comercial con el cloruro de bario.

a



b *c*

Fig. 16

y que los corpúsculos microbioides (?) estaban constituídos por diminutos *cristales de sulfato de bario,* impregnados probablemente por algo del coloide gelatinoso (por absorción).

Para verificar esta suposición efectué las experiencias siguientes:

a) Traté la gelatina en solución al 1 por ciento próximamente por una cantidad un poco mayor de Cl^2Ba de la que se necesitaba para combinarse con todo el ácido sulfúrico libre y combinado; filtré, evaporé hasta consistencia siruposa y dejé enfriar hasta solidificación.

La solución sólida de gelatina así obtenida *no dió lugar á la formación de colonias* (fig. 15 *b*).

b) Depositando sobre la superficie de esta solución un cristal de SO^4Na^2, obtuve la formación de colonias del mismo aspecto que las

de la gelatina primitiva á la cual no se le había eliminado el ácido sulfúrico y sulfatos (fig. 15 *c*).

c) El agar-agar (de Kahlbaum) disuelto como para dar una solución sólida, después de un cierto tiempo dió una colonia apenas perceptible (fig. 16 *a*). Agregando á esta solución cantidades crecientes de SO^4H^2, obtuve al depositar el Cl^2Ba sobre la superficie, colonias idénticas á las que se formaban sobre la gelatina comercial y *cuya intensidad aumentaba á medida que la cantidad de* SO^4H^2 *agregada era mayor* (fig. 16 *b* y *c*).

Una vez averiguada la naturaleza química del precipitado blanco de las colonias cristalinas, quedaba aun por interpretar la *forma de los cristales* que constituían los corpúsculos. Si ellos estaban real-

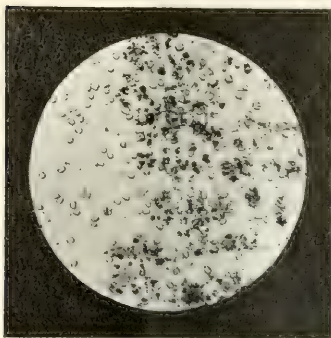


Fig. 17



Fig. 18

mente constituídos por sulfato de bario, ¿ por qué no presentaban una de las formas cristalinas del sistema rómbico que caracteriza á este compuesto ?

Este segundo problema no presenta dificultades de orden experimental.

Basta recorrer uno cualquiera de los tratados de mineralogía para tener una idea de la variedad grande de formas cristalinas del sulfato de bario. Habitualmente él se presenta en cristales de forma prismá tica del sistema rómbico, pero en la naturaleza se observan á menudo cristales en forma de rosetas, de bastoncillos, de losange, de cresta de gallo, etc. El profesor Schroen, de Nápoles, ha estudiado minuciosamente la *forma globular* (véase Benedickt, *El biomecanismo y neovitalismo en medicina y biología*).

Además de estas variedades naturales pueden producirse otras

provocando la cristalización en medios viscosos y coloidales. Las microfotografías de las figuras 17 y 18 muestran con gran aumento las formas que afecta el sulfato de bario precipitado en medio coloidal sólido de gelatina y en las colonias de Dubois. La microfotografía de la figura 19 muestra la forma de los cristales de SO_4Ba en solución semisolida de gelatina. En la microfotografía de la figura 20 se observan los corpusculos de SO_4Ba con una diferenciación central que les da la apariencia de nucleos. Pero esto se debe á un fenómeno puramente óptico que hemos provocado intencionalmente poniendo fuera de foco á los cristales, con el objeto de demostrar que ese error de técnica microscópica en este caso puede llevarnos asegurar la existencia de núcleos en dichos corpúsculos. Sin embargo en ciertas preparaciones



Fig. 19

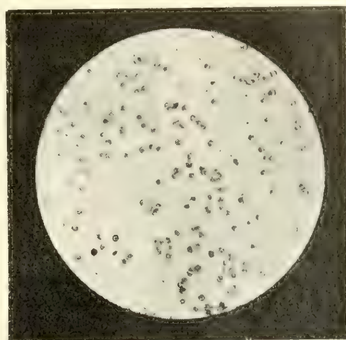


Fig. 20

se observan inclusiones de naturaleza incierta en el centro de los cristales deformados de SO_4Ba.

Provocando la precipitación del SO_4Ba en el seno de una solución coloidal de goma se obtienen cristales en forma de losange, algunos aislados y otros en cruz ó formando X (microfotografía de la figura 21). Este hecho de la variación de la forma cristalina por adición de substancias orgánicas á la solución que va á dar origen á aquellos, fué descubierto por Fourcroi y Vauquelin en 1801 (variación de las formas del ClNa y $ClNH^4$ por la adición de *urea)* y estudiado más tarde por P. Gaubert, quien se ha ocupado mucho de estas cuestiones *(Les états physiques de la nature,* Ch. Maurian, 1910, página 87). Haciendo cristalizar nitrato de plomo en una solución que contenía azul de metileno, Gaubert ha conseguido modificar la forma regular octaédrica : basta $\frac{1}{7000}$ de este colorante orgánico para provocar el pasaje hacia

la forma cúbica. Á menudo los cristales absorben en pequeña cantidad las materias extrañas que intervienen coloreando el cristal, si se trata de un caso análogo al anterior. Leduc ha obtenido unas curiosas modificaciones en la forma de los cristales cúbicos del ClNa : la

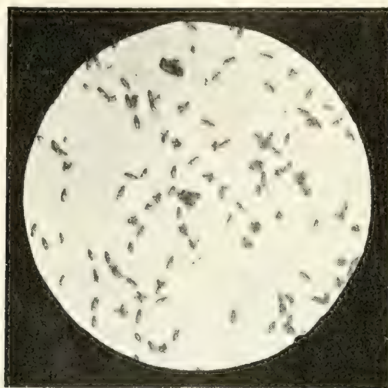


Fig. 21

cristalización de este compuesto en una solución coloidal produce rosetas y ramificaciones variadas (*Les bases physiques de la vie,* 1906, pág. 10), (fig. 22).



Fig. 22

Como vemos, la modificación de la forma cristalina no es un hecho aislado. En el caso de las colonias de Dubois obtenidas en medio coloidal de gelatina, el sulfato de bario afecta principalmente la forma globular (esferocristales análogos á los de Harting) y de losange (se observan también formas cúbicas).

Basándonos en esta serie de experiencias, creemos poder sostener que las afirmaciones de Dubois carecen de valor desde el punto de vista de la biogénesis, puesto que si realmente las colonias por él obtenidas están formadas por cristales de sulfato de bario modificadas en su forma por la acción del coloide é impregnados de pequeñas cantidades de substancia orgánica, no podemos considerarlas como próximas al estado viviente. En tal caso, las denominaciones de *cobios* y *microbioides* no tendrán significado alguno.

Al realizar este pequeño trabajo no me ha guiado otra idea que la de investigar la verdad en cuestiones tan apasionantes como son todas aquellas que directa é indirectamente se relacionan con la génesis de la materia viva.

Por consiguiente, deseo intensamente que los profesores Dubois, Burke y Kuckuck y todos aquellos que se interesen por tema de tal naturaleza, dediquen un momento á fin de dilucidar el verdadero significado de aquellas experiencias, así como la naturaleza química de los corpúsculos que constituyen las colonias minerales. Creemos que aun cuando se hubiera tomado al sulfato de bario cristalizado como el representante del estado rudimentario de la materia viva, las experiencias de Dubois no pierden su valor, porque si bien es cierto que ellas no tendrían relación ninguna con la biogénesis, no podemos negar que constituirían un capítulo interesante de la físico-química del estado cristalino.

De las experiencias que hemos efectuado se deducen las siguientes conclusiones:

1° Cuando se depositan cristales de cloruro de bario ó gotas de una solución de este mismo compuesto sobre la superficie de una solución coloidal sólida de gelatina del comercio, impura, se forman colonias constituídas por pequeños cristales globulares de sulfato de bario, debido al ácido sulfúrico libre y combinado que aquélla contiene.

2° Eliminando el ácido sulfúrico libre y combinado de esta misma gelatina por el cloruro de bario y evaporando la solución sólida coloidal, no se producen las colonias cristalinas, operando como en el caso anterior.

Si la cantidad de cloruro de bario agregada excedía á la necesaria para precipitar todo el ácido sulfúrico libre y combinado, se producirán dichas colonias por la adición de un sulfato soluble ó ácido sulfúrico sobre la gelatina coloidal, como era fácil preveer.

3° En las condiciones en que se han colocado Dubois y Kuckuck y otros investigadores, es muy probable que hayan tomado al sulfato

de bario cristalizado (forma globular, etc.) como al representante del estado rudimentario de la materia viva. En tal caso, las denominaciones de eobios, microbioides y otras análogas perderían completamente el significado atribuído por estos autores.

CONSIDERACIONES GENERALES

La doctrina de la generación espontánea en el pasado y en el presente. Algunas reflexiones sobre el origen de los seres vivos y los métodos modernos de investigación.

La ligera reseña histórica que hemos tenido ocasión de hacer, basta para mostrarnos que la « doctrina de la generación espontánea », ha sufrido una evolución profunda y significativa desde la época de Anaximandro hasta nuestros días, pasando del dominio de los seres relativamente superiores, al de los infinitamente pequeños.

En la primera fase de su evolución (fase biológica, empírica y racional), su adelanto estuvo íntimamente ligado al de las ciencias naturales que lo consideraron sucesivamente desde los puntos de vista empírico y racional. En el período de empirismo se acudía á la observación simple, la mayor parte de las veces poco escrupulosa, que daba lugar á síntesis incompletas y por consiguiente á un edificio filosófico inestable.

Más tarde (período racional) se profundizó el análisis y debido á observaciones numerosas se llegó al descubrimiento de seres verdaderamente interesantes (moneras de Haeckel), lo cual permitió radicar el problema en el estudio de pequeños corpúsculos de substancia albuminoide. Al mismo tiempo que se produce esta diferenciación en lo que se refiere á la *materia viva,* se opera otra íntimamente relacionada á las *funciones vitales,* ó sea á las funciones desempeñadas por aquélla. Como estas funciones desde el principio eran múltiples, el biólogo comenzó á estudiarlas aisladamente para preparar el terreno á las futuras investigaciones químicas.

Después sucedió un período más analítico aun, que tuvo como punto de partida los datos suministrados por la química orgánica y la bioquímica. El químico empezó á escudriñar la composición de la célula animal y vegetal y fué reemplazando poco á poco aquella unidad biológica compleja en su aparente simplicidad, por un sistema

heterogéneo de agregados de *moléculas albuminoideas* y *substancias minerales* y por último llegó al *albuminoide mismo,* que sometió á una serie de procedimientos de descomposición y de análisis. Este proceso de descomposición iniciado por la química, tenía por objeto hacer la diagnosis de los *grupos funcionales* contenidos á modo de órganos en la molécula compleja de los albuminoides y averiguar al mismo tiempo, la naturaleza de las funciones que ellos desempeñan. Las investigaciones químicas así orientadas se asemejan á las que efectúa el biólogo, cuando lleva á cabo el estudio anatómico de un organismo y el análisis profundo de las funciones que sus diversos órganos cumplen.

Pero los métodos analíticos empezaron á sentirse deficientes debido á que no permitían formar una idea clara y precisa del conjunto al cual ellos se aplicaban, ya sea porque siendo demasiado violentos sólo se podían conseguir fragmentos informes del edificio molecular, ó bien porque surgía la duda de si esos fragmentos obtenidos por desdoblamiento, formaban realmente parte integrante del conjunto primitivo. En efecto, parte de ellos podían haberse formado recién por la acción del agente físico ó químico.

El adelanto grande que experimentaba la química orgánica á mediados del siglo XIX, en cuya época ya se hallaban en auge los métodos sintéticos, permitió la resolución de una serie de problemas de capital importancia. La aplicación de estos métodos, llevó á la obtención en el laboratorio de un cúmulo de substancias cuya síntesis se creía sólo obra de esa misteriosa fuerza vital que se escondía en las partes más ocultas de los seres vivos para poder efectuar libremente sus hazañas, substrayéndose á la curiosa mirada del químico.

Una vez dado este primer paso, se pensó en la síntesis de los constituyentes principales de la substancia de los seres vivos, los albuminoides, los hidratos de carbón y las grasas, para poder llegar después á la síntesis del protoplasma mismo! Plantear este grave é interesante problema y comenzar á su realización, todo fué obra de un segundo en el último período de la evolución de la química. Las bellas investigaciones de Schuntzemberger, Fischer, Abderhalden y sus alumnos sobre albuminoides y las que se han inaugurado recientemente sobre sintesís vegetal, no dejan duda ya acerca del éxito final que ha de coronar á esta heroica obra.

Estos adelantos de la química repercutieron inmediatamente en el terreno de las ciencias naturales y Haeckel, uno de los filósofos naturalistas más caracterizados del siglo XIX, supo interpretar fielmente

la orientación que tomaba el problema, y formuló basándose en cuatro principios fundamentales establecidos por la química fisiológica, la teoría de la arquegonia ó generación espontánea (1) más acertada que existe en nuestros días.

Á partir de esta época, el problema de la generación espontánea se liga de más en más íntimamente con las investigaciones relativas á las analogías y diferencias entre los organismos y los inorganismos, desde el triple punto de vista de la forma, de la materia y de la fuerza. Actualmente los abiogenistas tratan de establecer experimentalmente la continuidad de la vida entre la materia inorgánica y la materia orgánica y organizada y armonizan por consiguiente, con el importante principio de Leibnitz.

Antes de emprender experimentalmente este problema, los investigadores modernos han averiguado si era posible establecer analogías legítimas entre los organismos vivos y la materia bruta, como para poder pensar en la realización de la génesis del sér vivo á expensas de esta última y de las fuerzas físico-químicas.

Un breve examen de los descubrimientos realizados en este sentido nos lleva á establecer : 1° *que desde el punto de vista de la forma no es posible en muchos casos hallar diferencias netas entre los organismos inferiores y las organizaciones de materia bruta* (estructuras artificiales;) 2° *que hasta el presente no se ha conseguido reproducir artificialmente ni la materia ni el conjunto de las funciones vitales de los organismos elementales.* Las tentativas efectuadas en estos últimos años, demuestran que es posible obtener en el laboratorio, un sistema material semejante al de estos últimos (pero desprovisto de sus propiedades esenciales) y una serie de fenómenos elementales aislados, que se creían característicos de los seres vivos.

Falta ahora reunir, asociar de un modo armónico, los fenómenos elementales obtenidos en el anterior proceso de síntesis, empleando un dispositivo físico-químico adecuado para reproducir las tres principales funciones de un sér vivo elemental : el movimiento, la asimilación y la reproducción.

La realización de esta árdua tarea constituye nada menos que la cima de las aspiraciones de las ciencias físico-químicas modernas y

(1) Como ya hemos visto, Haeckel cambia la expresión « generación espontánea » por la de arquegonía ó abiogénesis, debido á las diferentes acepciones que á ella se le ha dado en las teorías antiguas y modernas y que han motivado graves confusiones.

no podrá contemplarse coronada por el éxito hasta tanto no haya transcurrido un gran número de años.

Desde ya se hace sentir mucho la necesidad de un método adecuado de investigación y tanto más si tenemos presente que existe toda una escuela modernista que cree haber creado una ciencia nueva (la plasmogenia) y que utiliza procedimientos basados puramente en el empirismo y dirigidos por la idea preconcebida de que es facilísima la resolución del problema, hasta el punto de que basta según ellos, producir un precipitado inorgánico cualquiera, con una forma parecida á la de un organismo, para no dudar de la génesis artificial del sér vivo.

Este método, que tiene cierto valor cuando se le adopta con prudencia, se hace verdaderamente pernicioso cuando se halla entre manos de personas inexpertas que á veces ignoran las nociones fundamentales de las ciencias físico-químicas.

Basándonos en los datos adquiridos por la físico-química, podemos hacer algunas consideraciones acerca del problema metodológico que debe resolverse antes de emprender la larga serie de experiencias necesarias para llegar á un resultado positivo.

Á los métodos analíticos y sintéticos que utiliza con provecho la química, es necesario agregar otro que es propio de la físico-química moderna, sin el cual no sería posible continuar con éxito las investigaciones químicas comenzadas en este sentido.

Las leyes estequiométricas, que relacionan las propiedades físicas, químicas y físico-químicas á la constitución de los agregados materiales que le sirven de substratum, se establecen como sabemos, comparando una misma propiedad en una serie de compuestos de estructura molecular distinta (se eligen especialmente los compuestos orgánicos puros cuya constitución se ha establecido perfectamente por análisis y síntesis) y en una serie de mezclas homogéneas (soluciones verdaderas, por ejemplo) y heterogéneas (soluciones coloidales) de composición físico-química distinta. Ellas, una vez establecidas, vienen á dar nacimiento á un nuevo método de investigación de la estructura molecular de los compuestos y de la constitución de las mezclas á estudiar, que utiliza como reactivo de esta constitución, propiedades físicas de fácil experimentación.

Procediendo de este modo se ha llegado á establecer las funciones fisiológicas de ciertas agrupaciones de materia (propiedades antitérmicas de los grupos NH^2 y NH, propiedades anestésicas de los gru-

pos C^2H^5, etc.), y no es aventurado suponer que él pueda servir de base al establecimiento de las leyes que rigen las funciones vitales de la materia y los grupos funcionales que les sirven de sostén.

Sería necesario ante todo someter al protoplasma, que se nos presenta como una mezcla heterogénea de soluciones coloidales albuminoideas y de soluciones de electrolitos, á un estudio experimental prolijo para aplicar por *vía analítica* aquel método de investigación.

Para ello habrá que modificar á estos últimos de un modo conveniente, pues de otro modo quizá no sería posible aplicarlos al estudio del protoplasma. Una vez hallado el método experimental se sometería á los microorganismos á la acción de las diferentes formas de la energía y de los agentes químicos, con el objeto de seguir paso á paso *la variación de la función vital* de los mismos.

Los métodos ópticos y eléctricos serían por ahora los más apropiados para tales determinaciones. Así, por ejemplo, el microscopio común sirve cuando se eligen microorganismos provistos de movimientos y se hacen actuar sobre ellos agentes tóxicos como las materias colorantes capaces de dejar su rastro en el plasma celular: la combinación química ó absorción físico-química del colorante por el protoplasma de los microorganismos, que acompaña á la muerte de éstos, se exterioriza por una diminución de sus movimientos. El *ultramicroscopio* denotaría los cambios de constitución física de los agregados vitales cuando sobre ellos actuaran los agentes tóxicos, porque es capaz de revelarnos las partículas infinitesimales de que están constituídas las soluciones coloidales.

El *microscopio arreglado para las observaciones fotográficas con luz ultrovioleta* (inventado recién en 1904 por Kohler), reemplazando nuestra vista dejaría impresionadas en la placa fotográfica, las variaciones íntimas de la constitución molecular del protoplasma de los microorganismos, que acompañan sin duda á las variaciones de la función vital. También sería conveniente emplear un *micro-espectroscopio* para la luz ultravioleta especialmente construído, pues él podría evidenciar las bandas *de absorción ultravioletas* provocadas en la luz natural al atravesar los constituyentes del protoplasma de una amiba, por ejemplo, y las variaciones posibles de dichas bandas cuando sobre el protoplasma se hicieran actuar los agentes físicos capaces de atenuar su función vital.

Las aplicaciones del método eléctrico han dado á Loeb, Delage y

y otros autores, resultados preciosos en el estudio de ciertos fenómenos biológicos.

Conjuntamente con todas estas aplicaciones y otras más que sería largo enumerar, habría que llevar á cabo el estudio también físico-químico de las principales funciones vitales de un organismo algo desarrollado; trabajo que apenas está en sus albores (emisión de seudopodios, corrientes protoplasmáticas, fenómenos de quimiotaxismo, asimilación, respiración y reproducción).

Con todo ésto se conseguiría disociar el fenómeno vital complejo en los *fenómenos* elementales que lo constituyen. Pero aun faltaría *asociar artificialmente y de un modo armónico todos estos factores,* para llevar á cabo la síntesis del fenómeno (complejo) primitivo. Esta constituiría la faz *físico-química* puramente *sintética* en la cual se aprovecharían los elementos de estudio recolectados en el proceso de *análisis.* La *química* daría todo lo relativo á la *materia* y la *físico-química* tomaría estos datos (sobre constitución íntima de los albuminoides, etc.), y agregaría los suyos propios relativos á *las mezclas heterogéneas que forman el substratum del protoplasma* (moléculas de albuminoides, electrolitos, etc.), y trataría por último de ligar esta *constitución química y físico-química con las funciones vitales que separadamente había estudiado.*

Conseguidas las partes faltaría mucho todavía: faltaría nada menos que asociarlas convenientemente para llegar á constituir ese conjunto complejísimo que denominamos protoplasma y que desempeña las funciones primordiales que caracterizan la vida orgánica.

Este ligero bosquejo se halla más que todo, destinado á advertir la necesidad imprescindible de adoptar un método para las investigaciones físico-químicas sobre el mecanismo de la materia viva, que son las investigaciones del porvenir. De lo contrario, nuestro espíritu se hallará más de una vez, envuelto en el desorden y la confusión ante el número considerable de hechos aislados, que es necesario correlacionar siguiendo un plan determinado. No opino que el camino señalado sea el único para llegar á la meta, ni tampoco tengo la pretensión de afirmar que sea el mejor.

Adoptemos el método que creemos se halle más en armonia con los recientes adelantos en la ciencia, pues sin un norte, sin una idea directriz destinada á encausar la experimentación por un sendero racional, nos veremos más de una vez expuestos á desfallecer ante las enormes dificultades que nos presentará un problema tan difícil. Y después

prosigamos con fe por el sendero que nos hemos trazado, seguros de que este importante capítulo común á la físico-química y á la biología, nos ha de proporcionar más de un momento de incertidumbre y de placer, más de un desengaño y de una conquista. Y esperemos también, con resignación, al Franklin que nos ha de brindar con las leyes de estos maravillosos fenómenos, después de haber arrebatado del seno del protoplasma el rayo de la vida.

8 de octubre de 1910.

H. DAMIANOVICH.

NUEVO MÉTODO

DE

DESTRUCCIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA POR EL BROMO

APLICABLE ESPECIALMENTE EN TOXICOLOGÍA
Y EN CUALQUIER OTRO CASO EN QUE SEA NECESARIO DESTRUIR
UNA COMBINACIÓN ORGÁNICA (1)

Los métodos empleados para la destrucción de la materia orgánica son muchos y muy variados. En ellos se emplean el ácido sulfúrico, el ácido nítrico, el oxígeno, el cloro y muchos otros agentes capaces de descomponer la materia orgánica transformándola en compuestos minerales. Pasaremos en revista los más importantes:

Flandin y Danger emplearon el ácido sulfúrico adicionado luego de ácido nítrico. Dicho método fué modificado por Gautier evitando la formación de cloruros volátiles, especialmente de arsénico, engendrados á expensas de los cloruros existentes en las materias á destruir. Gautier invirtió los términos, destruyendo primero por el ácido nítrico y luego por el sulfúrico, de este modo, los compuestos del arsénico eran oxidados y transformados en productos no volátiles (ácido arsénico).

Pouchet empleaba el bisulfato de potasio y el ácido nítrico.

Villiers emplea el ácido clorhídrico y el ácido nítrico adicionando la mezcla de algunas gotas de una sal de manganeso, que tiene la propiedad de acelerar la oxidación.

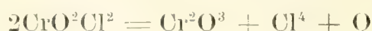
Denigés modifica el procedimiento de Villiers, con una técnica especial y agregándole ácido sulfúrico.

(1) En este trabajo he sido secundado eficazmente por el señor Amancio Fernández, jefe de sección la de oficina química del Departamento nacional de higiene.

Por el procedimiento de Duflos y Millon, modificado por Fresenius y Babo, se destruye la materia orgánica por el cloro naciente. El cloro se obtiene por la acción del ácido clorhídrico sobre el clorato de potasio. Se coloca la materia orgánica á destruir en una cápsula ó en un matraz, se le agrega ácido clorhídrico y poco á poco se le proyecta pequeñas cantidades de clorato de potasio. No se forma cloruro de arsénico volátil á causa del poder oxidante del cloro. El antimonio puede transformarse en cloruro volátil debido á su bacisidad. El estaño se transforma también en cloruro volátil. El mercurio, el plomo, el cobre, el bismuto y la plata se transforman en cloruros no volátiles.

Ogier modificó el procedimiento suprimiendo algunos inconvenientes. Para evitar el agregado de grandes cantidades de clorato de potasio y de ácido clorhídrico coloca la substancia en un matraz agregándole el clorato de potasio y hace llegar una corriente de gas clorhídrico lavado, el que actúa así más efizcamente. El procedimiento de Ogier es uno de los más usados.

Schlagdenhaufen y Pagel emplean el cloruro de cromilo, obtenido por la acción del cloruro de sodio sobre el bicromato de potasio y ácido sulfúrico, ese cuerpo actúa por el cloro y el oxígeno que deja desprender al descomponerse, la ecuación es la siguiente:



$$2CrO^2Cl^2 = Cr^2O^3 + Cl^4 + O$$

El procedimiento de destrucción por el oxígeno bajo presión empleando la bomba calorimétrica de Berthelot ó de Maler tiene algunos inconvenientes, entre otros, el de la poca cantidad de substancia que puede ser destruída cada vez.

Á pesar de todo, mucho se ha adelantado desde el año 1826 en el cual Devergié empezó á emplear el carbón animal para descolorar la materia objeto del análisis y Orfila empleó el cloro con el mismo objeto sin darse cuenta de la importancia del método reformado más tarde por Duflos y Millon, Fresenius y Babo y por Ogier. Ya Rapp proponía en la misma época que Orfila, un método de destrucción por el fuego, proyectando la materia orgánica en un crisol enrojecido; pero el resultado era desastroso, muchos tóxicos, especialmente el arsénico y el mercurio, los tóxicos más usados en aquella época, se perdían al estado de vapor. Recién en 1836, aparece el aparato de Marsh que modifica substancialmente la investigación del arsénico. Todos sabemos que su aparato más ó menos modificado se usa aun hoy para investigar dicho tóxico.

En 1839 Orfila modifica el procedimiento de Rapp y propone una calcinación moderada en presencia de nitrato de potasio.

Barse, substituye, al año siguiente, el nitrato de potasio por el ácido sulfúrico, método modificado luego en 1841 por Flandin y Danger y ya descripto anteriormente.

Todos los métodos mencionados tienen sus inconvenientes y en general son largos y delicados. Si consideramos el procedimiento de Fresenius y Babo modificado por Ogier, nos encontramos con la necesidad de emplear un aparato relativamente costoso, con rodajes de vidrio y con el mayor inconveniente del cuidado que hay que tener durante todo el tiempo que dura la operación. Se emplean además tres substancias cuyo grado de pureza debemos verificar, el ácido sulfúrico, el ácido clorhídrico y el clorato de potasio.

Para tratar de evitar esos inconvenientes he substituído el cloro por el bromo, el cual debido á su estado líquido es más fácil de manejar.

Se opera del modo siguiente: En un matraz de cuello largo se coloca la substancia objeto del análisis, se agrega luego una cierta cantidad de bromo y se coloca al baño-maría. El bromo en esas condiciones actúa del mismo modo que el cloro destruyendo la materia orgánica. Para mayor precaución puede colocarse al matraz, un refrigerante ascendente ó un tubo de desprendimiento cuya extremidad se sumerge en un recipiente con agua, sin embargo creo que esa modificación no es necesaria y los ensayos que hemos efectuado con el arsénico y con el mercurio nos dieron resultados del todo satisfactorios operando con un matraz sencillo y de cuello relativamente corto. Actualmente seguimos estudiando la aplicación del procedimiento á los demás tóxicos, pero por los resultados obtenidos hasta la fecha, creo que puede asegurarse un resultado del todo positivo. Podemos agregar también que el líquido obtenido es más claro; por consiguiente más puro que el que hemos conseguido en una infinidad de operaciones operando con el cloro.

En resumen las ventajas del procedimiento, son las siguientes: Mayor rapidez en la operación. Facilidad de efectuar varias destrucciones al mismo tiempo en vista del material poco voluminoso y también poco costoso. No necesita vigilancia de ninguna clase y se abandona la operación que se efectúa sola sin peligro ninguno. Uso de una sola substancia, cuyo grado de pureza se investiga fácilmente. Para eso recomiendo colocar el bromo en un recipiente de cierto tamaño, para no tener que reconocer su pureza más que una sola vez.

Menos volatilidad de los productos obtenidos, lo que evita pérdidas, tal es el caso del antimonio y del estaño.

Esa menor volatilidad de los bromuros sobre los cloruros es de una importancia muy grande y evita así el uso de aparatos costosos é incómodos.

Se evita también el uso del cloro que es siempre desagradable y se obtiene por último, y eso es el resultado de varias operaciones efectuadas por nosotros, un líquido más claro y más puro.

Las operaciones subsiguientes se efectúan del mismo modo que en la destrucción por el cloro. Se hace pasar una corriente de anhidrido sulfuroso, se evapora un tiempo al baño maría y se hace pasar una corriente de hidrógeno sulfurado, para precipitar los sulfuros.

Dejo, pues, establecido un método nuevo de destrucción de la materia orgánica que ofrece ventajas indiscutibles sobre los métodos usados hasta el presente.

Mayo 15 de 1911.

DOCTOR JORGE MAGNIN,
Director de la oficina química del Departamento nacional de higiene.

BIBLIOGRAFÍA

CASA EDITORIAL GAUTHIER-VILLARS, PARIS.

Mécanique sociale par SPIRU C. HARET, docteur ès-ciences professeur à l'Université et à l'École de ponts et chaussées de Bucarest, membre de l'Académie roumaine, ministre d'état. 1 volume de 16 × 24, de 254 pages et nombreuses figures dans le texte. Paris, Gauthier-Villars y Bucarest, Ch. Göbl, 1910.

Se trata de una aplicación del método matemático á las investigaciones sociales: estática y dinámica social estudiadas con el rigor de la fórmula y del número. El primer capítulo sólo trata de diversas nociones matemáticas que es indispensable recordar para el desarrollo subsiguiente: en particular presenta el concepto de variable y función, representación de funciones, fórmulas usuales en mecánica, interpolación, asímptotas, método de las aproximaciones sucesivas. Luego entra en materia estudiando los fenómenos sociales y tratándolos por el método matemático; deduce una ley de continuidad de los fenómenos sociales; los principios de estabilidad y equilibrio social, centro de gravedad del cuerpo social, axiomas de la dinámica social; sus problemas. Principios de la conservación de la energía y de la menor acción. Difusión de las masas sociales. La vida, la inteligencia, el capital como fuerzas sociales. Noticia general sobre la civilización.

Es este el valiente trabajo de un espíritu independiente y aguerrido así en las agitaciones y acciones y reacciones de las multitudes como en la inmutable rigidez de las soluciones matemáticas. Para que pueda juzgarse acerca de la importancia del trabajo, me bastará decir que es peligrosa tarea la sola empresa de hacer su bibliografía; en todas las que se hagan del importante trabajo descubrirá el autor sea la deficiencia de los conocimientos matemáticos, sea la del mecanismo de las fuerzas y movimientos sociales. El contacto que intenta producir el hombre público qué es autor de este famoso ensayo, reune ó acerca dos ciencias demasiado dislocadas hasta hoy para que los que tienen dominio ó pericia en uno de los campos pueda tenerlos en el otro, cuando todavía vivimos en la especialización, creyendo en la unidad de la ciencia.

Famoso ensayo hemos dicho y lo es efecto: famoso por el camino que descubre; ensayo, porque en sus páginas se apercibe esa aspereza de lo que no ha adquirido el final relieve. Varias veces fué preciso leerlo.

per voler esser certo
di quella fede que vince ogni errore.

Este trabajo — comienza el autor en la introducción — es un ensayo de aplicación del método científico al estudio de las cuestiones sociales. En realidad debe entenderse que se trata de la aplicación de las matemáticas como método, á la resolución de problemas sociales, pues acaso ninguna ciencia como las sociales hayan aplicado de tan antiguo, métodos científicos en sus investigaciones. Bien es cierto que, sea por la complejidad de sus cuestiones y por la permanente variabilidad de los principios que las sustenta, no es posible fijar leyes generales ni inmutables.

La filosofía contemporánea presenta como uno de sus caracteres interesantes el de formular un concepto nuevo sobre las ciencias matemáticas, ó por lo menos, una faz nueva de su mecanismo : independientemente de su propio proceso de ciencia pura, las matemáticas han invadido el campo de otras ciencias, que parecían enteramente alejadas de ellas, desempeñando en esa intervención el papel de método. Y es dado decir que hasta ahora, ha logrado conducir á resultados sorprendentes, en particular en las ciencias biológicas y en las psicológicas; no alcanzará á tener en ellas el papel preponderante que tienen en las ciencias físicas y en algunas ramas de las ciencias naturales, pero no hay duda que simplificará considerablemente algunas resoluciones y singularmente, las presentará en un lenguaje incontrovertible. Por lo tanto, no puede parecer excesivamente aventurado el ensayo de introducirlas en las ciencias sociales.

Pero ¿ en la obra en estudio hay ya elementos de utilidad apreciable y soluciones decisivas ? Sin duda alguna, como se verá, aun cuando sea solo, por hoy, un primer paso.

Para dar un ejemplo feliz, elijamos el de la pájina 27 en que con una expresión de la forma $y = f(x)$, se trata de determinar la proporción de la mortalidad para las diferentes edades con datos tomados de la experiencia y de la estadística. Los datos, pertenecientes á Deparcieux son los siguientes :

Edad	Proporción de mortalidad
1 año	4.86
14 años	0.64
36 años	1.09
58 años	2.69
70 años	5.50

La expresión analítica de la ley de mortalidad sería, teniendo en cuenta estos cinco datos :

$$y = a + a_1 x + a_2 x^2 + a_3 x^3 + a_4 x^4$$

el término independiente a respondería á los nonatos. Si en la ecuación escrita, introducimos sucesivamente los valores

$$x = 1 \quad \text{é} \quad y = 4{,}86$$
$$x = 14 \quad \text{é} \quad y = 0{,}64, \text{ etc.}$$

formamos cinco ecuaciones de primer grado con cinco incógnitas que nos resuelven los valores de a, a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, de manera que la ecuación de la ley queda determinada y podrá resolverse para cualquier valor de la edad pero los

datos de Deparcieux, tienen que variar de las ciudades á las campañas; de un pueblo á otro y de ahí que el resultado no puede ser general. Deberán variar igualmente con el estado de la higiene pública y por tanto de la civilización local, luego tampoco podrán ser inmutables. Nada puede ser inmutable de cuanto se relaciona con la inquieta evolución humana; tanto la fortaleza física como los sentimientos ó la mentalidad varían incesantemente y con ellos las instituciones, los dogmas, el pensamiento y cuanto alienta. La justicia misma que parecería tener un origen superior á la propia humana naturaleza evoluciona y se transforma; ella ha sido la base y fundamento de tan sanas doctrinas como la democracia, el cristianismo y después de los siglos transcurridos á su sombra, cabe aún preguntarse si procuran la máxima felicidad humana posible ó si son el vehículo de la vigorización mental ó física del hombre. La igualdad política y la igualdad y mansedumbre social que predican una y otro, pueden no ser el método apropiado para formar la humanidad del futuro, que tendrá tanto menos que nosotros que luchar con la naturaleza y entonces restadas tantas luchas, acaso sus energías desmedren pavorosamente.

La primera ley social que Havet establece es la siguiente : *Todos los fenómenos sociales son continuos*, pero su demostración no tiene el carácter de las demostraciones matemáticas, ni es con el concurso de éstas que lo hace ; la presenta más bien como un hecho de observación y es por medio del raciocinio puro que la discute, usando más bien del principio de la razón suficiente que del rigorismo matemático. Indudablemente que, apenas presentada, tal ley aparece al entendimiento como una verdad demostrada, pero siendo tan fundamental y tan inicial se impondría una discusión más formal y completa.

Es hábil y feliz la comparación y paralelismo que establece entre el punto material y el individuo y el sistema material y el cuerpo social, constituído uno y otros por las fuerzas de atracción y repulsión recíprocas que ejercen sus elementos entre sí. Ahora bien, el cuerpo social en perpetua evolución, es el resultado, entre otras fuerzas, de las que resultan de las variaciones de la familia, la cual á su vez es el de las causas originarias que la han conducido á su posición presente ; esto es, el cuerpo social es función de la familia y ésta de determinadas causas anteriores : luego el cuerpo social es una función de función. Y nada es tan cierto.

Havet llegando á la representación de las fuerzas y fenómenos sociales supone que un individuo social queda caracterizado cuando se conocen sus tres coordenadas x, y, z ó sea la potencia económica, la intelectual y la moral del individuo. Entonces el sistema cartesiano nos conduce á formar un espacio social. Un número infinito de individuos sociales con sus coordenadas propias nos constituirán el cuerpo social representado por coordenadas cartesianas. Pero el estado social del individuo varía y por tanto tendremos una serie de puntos que determinan una línea la que representa el lugar de dichos puntos, esto es, el fenómeno de las variaciones del estado social del individuo.

Pero anotamos que estamos siguiendo demasiado de cerca á Haret y ésto nos llevaría demasiado lejos.

Digamos tan sólo que, como podía haberse supuesto, el espacio de tres dimensiones no puede ser suficiente para representar las variaciones del cuerpo social, y pronto llega Havet al hiperespacio, ó sea á los cuaterniones y espacios de cinco, seis y n dimensiones.

Las propiedades del centro de gravedad del cuerpo social y de los grupos que lo constituyen le permiten fijar con bastante exactitud las conveniencias del conjunto, en vista de la cuestión especial que se trate de resolver, llegando á una ecuación de la forma $\frac{A\alpha}{B\beta} = \frac{Bc}{Ac}$ que determina la posición buscada del centro c de gravedad del sistema. Con respecto al equilibrio social, lo establece para el caso en que el individuo guarde una situación social constante, esto es, cuando su estado económico, intelectual y moral son invariables; y cita como ejemplo las sociedades salvajes. Pero ¿ es ello posible ? ¿ puede haber estabilidad ó equilibrio en un cuerpo social ? Desde luego puede afirmarse que no, porque el propio individuo no es estable, porque no es invariable el mismo cuerpo social desde que sus individuos se van renovando incesantemente y en breve plazo y finalmente porque los fenómenos de la naturaleza que lo rodea, tampoco son inmutables ni lo son las relaciones entre ese cuerpo social y los de las agrupaciones próximas. En las sociedades humanas, pues, no puede existir el equilibrio ni aun en estado transitorio, como no existe en los cuerpos materiales sino como una ficción útil para los raciocinios, y á ello llega el mismo Havet después de la discusión matemática de la cuestión y los había establecido con certeza Spencer en sus famosos *Primeros principios*. Y si otros autores afirman la existencia ó posibilidad del equilibrio social, es indudable que para ellos la palabra equilibrio no está escrita en su sentido matemático.

Toda la discusión precedente puede servir para ilustrar la naturaleza y el mérito del libro de Havet que en su doble carácter de matemático y de sociológo y hombre de estado, nos abre un hermoso campo de aplicaciones para las cada día más fecundas ciencias matemáticas.

N. BESIO MORENO.

VARIAS.

Geometría e trigonometría espherica por RODOLPHO GUIMARÃES.

Como medio de propaganda de instrucción para portugueses i brasileños una empresa editora de Lisboa, siguiendo el ejemplo de otra española — imitando ambas a la casa creadora, Sonzogno de Milán — ha emprendido la publicación de una *Bibliotheca do povo e das escolas*, constituídas por pequeños volúmenes, formato menor, de 64 pájinas, constituyendo cada uno una cartilla elemental completa sobre diversos ramos de las ciencias, artes o industrias, o bien un agregado de conocimientos útiles e indispensables, espuestos suscinta i llanamente, al alcance de todas las intelijencias.

Es digno de encomio, no sólo el móvil jeneroso de poner al alcance del pueblo en forma económica lo más esencial de los conocimientos humanos, sino que también, i aun más, que los profesores i profesionales más reputados no desdeñen el tomar a su cargo la redacción de estas cartillas.

Hai a veces más mérito en salir airosos en estas pequeñas publicaciones de vulgarización científica, artística o industrial, que en los tratados completos, pues en éstos el autor dispone de la amplitud necesaria para esplicarse detalladamente, en aquellas, limitada la magnitud del libro, hai que *esencializar* la materia tratada, conservándose claros, convincentes. I ésto es siempre dificultoso.

Por ésto, nos hemos detenido sobre una obra aparentemente sin importancia, pero que tiene apreciables proyecciones jenerosas e instructivas.

Del examen que hemos hecho del librito de jeotrigonometría esférica, compuesta por nuestro estimado consocio el injeniero R. Guimarães, deducimos complacidos que ha sido bien planeado i desarrollado.

Discúlpenos, pues, nuestro distinguido colega, si contrariando sus deseos damos cuenta del mismo.

S. E. Barabino.

Proyecciones estereográficas de la bóveda sideral por José F. Aria. Montevideo, 1909-1911.

Acusamos recibo de las planchas I i II, relativas a las proyecciones del cielo, que contienen todos las constelaciones visibles en la latitud austral de 35° para el día 5 de los ocho meses de enero á abril i de setiembre a diciembre. Pronto aparecerá la plancha III correspodiente á los cuatro meses restantes.

Las proyecciones limitadas por el horizonte racional, tienen marcados los cuatro puntos cardinales, el zénit, el ecuador sideral, el plano vertical primario, el meridiano de culminación de los astros, los horarios de hora en hora, los paralelos de declinación de 15 en 15°, el círculo de las estrellas cenitales i el de las circumpolares límites.

Se indica, además, con una D, que las acompaña, las estrellas dobles; con V las variables; con N, las nebulosas.

L. D.

Lastarria i su tiempo (1817-1888), su vida, obras e influencia en el desarrollo político e intelectual de Chile, por Alejandro Fuenzalida Grandón, profesor de estética en la escuela de Bellas Artes i de historia en el Instituto nacional. Tomo I i II. Santiago de Chile, 1911.

La Universidad de Chile confió, en 1906, al señor A. Fuenzalida Grandón la compilación e impresión de las obras de don José Victorino Lastarria, personalidad política descollante en Chile i hombre de letras de primera fila en la América latina.

El profesor Fuenzalida Graudón, cumpliendo la honrosa misión que recibiera ha tomado con empeño su tarea i se propone no sólo realizar la compilación de los trabajos del poderoso pensador chileno, sino que también estudiarle i presentarle en las múltiples fases de su talento, como político, como historiador, filósofo, orador, lejislador, catedrático, educacionista, etc.

Con dicho objeto examinó i reunió la extensa producción de Lastarria, i en vista de la magnitud de la misma, formó su plan editorial, que abarcará, en unos quince volúmenes, las siguientes materias agrupadas por afinidad:

a) Estudios políticos i constitucionales; *b)* Discursos parlamentarios; *c)* Investigaciones históricas; *d)* Opúsculos literarios i críticos; *e)* Cuentos i novelas, poesías i teatro; *f)* Disertaciones jurídicas i forenses; *g)* Jeografías i viajes; *h)* Miscelánea.

Por decisión posterior se autorizó al señor Fuenzalida para encabezar las obras del eminente repúblico chileno, con la biografía del mismo, tarea facilitada al intelijente compilador por haber anteriormente publicado dicha biografía como

resultado de un concurso en Santiago, en cuyo concurso el señor Fuenzalida, resultó vencedor, de acuerdo con el dictamen de los señores Diego Barros Arana, B. Dávila Larrain i Valentín Letelier.

Las dos volúmenes, pues, que aparecen encabezando las obras de Lastarria, están constituídos por igual trabajo, reimpreso hoi con aumentos i anotaciones que le completan.

Nos parece mui acertado dar los rasgos biográficos más salientes del ilustre intelectual chileno, i presentar las condiciones políticas, científicas i aun sociales de la época en que hubo de desarrollar sus enerjías, pues ello permite al lector darse cuenta más consciente de la actuación del mismo.

S. E. Barabino.

PUBLICACIONES ARGENTINAS.

Anales del Museo Nacional de Buenos Aires. Serie III, tomo III. Un volumen de 573 pájinas, formato mayor, con 12 láminas i 78 figuras en el testo. Buenos Aires, 1911.

Hemos dado cuenta ya de las memorias que contiene este tomo de los *Anales* de nuestro Museo Nacional, a medida que han ido apareciendo i nos eran remitidas las sucesivas monografías.

Nos concretamos, pues, á dar el índice de éstas :

F. Ameghino, *L'avant dernière dentition dans le tapir. — Una nueva especie de tapir* (*Tapirus Spegazzini*). — *Énumération chronologique et critique des notices sur les terres cuites et les scories anthropiques des terrains sédimentaires néogènes de l'Argentine, parues jusqu'à la fin de l'année 1907. — Montaneia anthropomorpha. Un jénero de monos hoi estinguido en la isla de Cuba. — Sur l'orientation de la calotte du diprothomo. Une nouvelle industrie lithique. — L'industrie de la pierre fendue dans le tertiaire de la région litorale au sud de Mar del Plata.*

H. Damianovich, *Aplicaciones esperimentales a la biología de las propiedades de las soluciones coloidales.*

R. E. Latcham, *Arqueología chilena. — Diversos tipos de insignia lítica hallados en territorio chileno.*

C. Porter, *Bibliografía chilena de antropolojía i etnolojía.*

J. Brèthes, *Himenópteros argentinos. — Dípteros nuevos o poco conocidos de Sud América.*

C. Spegazzini, *Mycetes argentinenses.*

L. M. Torres, *El totemismo, su orijen significado, efecto i supervivencia.*

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Juan J. J. Kyle. — Ing. Luis A. Huergo (padre). — Dr. Florentino Ameghino. — Ing. J. Mendizábal Tamborrel. — Dr. Estanislao S. Zeballos. — Enrique Ferri Ing. Guillermo Marconi

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Aguilar, Rafael	Méjico.
Arechavaleta, José	Montevideo.
Arteaga, Rodolfo de	Montevideo.
Ave-Lallemant, German	Mendoza.
Alfonso Paulino	Sgo. de Chile.
Ballvé, Horacio	I. de Año N.
Bodenbender, Guillermo	Córdoba.
Bolívar, Ignacio	Madrid.
Bertoni, Moisés	P. Bertoni (P.).
Bailey, Willis	Washingtón.
Bruce, William	Edimburgo.
Carvalho, José Carlos	Río Janeiro.
Corti, José S.	Mendoza.
Corthell, Elmer	New York.
Delage, Yves	París.
Fuenzalida, José del C.	Sgo. de Chile.
Fontana, Luis Jorge	San Juan.
Guignard, León	París.
Guimarâes, Rodolfo	Amadora (P.).
Gez, J. W.	Corrientes.
Kinart, Fernando	Amberes.
Lafone Quevedo, Samuel A.	La Plata.
Lillo, Miguel	Tucumán.
Luiggi, Luis	Roma.
Lugo, Américo	Santo Domingo
Lorin, Henri	Bordeos.
Larrabure y Unánue Eugenio	Lima.
Morandi, Luis	Villa Colón (U).
Moore, Clarence	Filadelfía.
Moretti, Cayetano	Milán.
Martinenche, Ernesto	París.
Moore, John B.	Nueva York.
Montané, Luis	Habana.
Medina, José Toribio	Sgo. de Chile.
Montessus de Ballore	Sgo. de Chile.
Nordenskjiold, Otto	Gothemburgo.
Paterno, Manuel	Palermo (It.).
Patrón, Pablo	Lima.
Porter, Carlos E.	Valparaíso.
Pena. Carlos M. de	Montevideo.
Poirier, Eduardo	Sgo. de Chile
Pérez Verdia, Luis	Méjico.
Reid, Walter F.	Londres.
Risso Patrón, Luis	Sgo. de Chile.
Ristempart, Federico	Sgo. de Chile.
Reiche, Carlos	Sgo. de Chile.
Scalabrini, Pedro	Corrientes.
Sklodonska, Curie	París.
Spegazzini, Carlos	La Plata.
Shepherd, Williams R.	Colum. Univer. Nueva York.
Tobar, Carlos R.	Quito.
Torres Quevedo, Leonardo	Madrid.
Uhle. Max	Lima.
Villareal, Federico	Lima.
Von Ihering, Hermán	San Paulo (B).
Volterra, Vito	Roma.

SOCIOS ACTIVOS

Acevedo Ramos, R. de.
Adamoli, Pedro A.
Adamoli, Santos S.
Adano, Manuel.
Aguirre, Eduardo.
Aguirre, Pedro.
Aguirre, Rafael M.
Aita, Antonio.
Alberdi, Francisco.
Albert, Francisco.
Aldunate, Julio C.
Almanza, Felipe G.
Alric, Francisco.
Alvarez, Fernando.
Alvarez, Agustín.
Alzaga, Federico.
Amadeo, Tomás.
Amoretti, Alejandro.
Anasagasti. Horacio.
Ambrosetti, Juan B.
Anello, Antonio.
Añon Suarez, Vicente.
Angelis, Virgilio de.
Angli, Geronimo.
Arambarri, Alberto.
Aráoz, Alfaro Gregorio.
Arata, Pedro N.
Araya, Agustín.
Artaza, Evaristo.
Artaza, Miguel.
Arigós, Máximo.
Arce, Manuel J.
Arcansol, Adolfo.
Arce, Santiago.
Arditi, Horacio.
Arroyo, Franklin.
Astrada Pape, Ismael,
Atarez, Guillermo.
Aubone, Carlos.
Avila Méndez, Delfín,
Avila, Alberto.
Ayerza, Rómulo.
Aztiria, Ignacio.
Aztiz, Julio M.
Babacci, Juan.
Bado, Atilio A.
Bade, Fritz.
Bachmann, Alois.
Ballester, Rodolfo E.
Baldi, Jacinto.
Barabino, Santiago E.
Barbará, Nicolás.
Barbieri, Antonio.
Barilari, Mariano S.
Barzi, Federico P.
Battilana, Perdo.
Baudrix, Manuel C.
Bazán, Pedro.
Bernaola, Víctor J.
Bell, Carlos H.

Bergara, Ulises.
Besio Moreno, Nicolás.
Besio Moreno, Baltasar.
Bianchedi, Rómulo.
Biraben, Federico.
Boatti, Ernesto C.
Bolognini, Héctor.
Bordenave, Pablo E.
Bosch, Benito S.
Bosch, Eliseo P.
Bosch, Aureliano R.
Bosch, Jorge E.
Bosisio, Anecto.
Bonanni, Cayetano.
Bonneu Ibero, León M.
Bosque y Reyes, F.
Borús, Adriano.
Bouchonville, Alejandro.
Brané, Eugenio.
Breyer Trant, Adolfo.
Breyer Trant, Alberto.
Brian, Santiago.
Brindani, Medardo.
Bruch, Carlos.
Broggi, Hugo.
Bunge, Carlos.
Buschiazzo, Juan A.
Bustamante, José L.
Butty, Enrique.
Caimi, Ramón.
Candiani, Emilio.
Cálcena, Augusto.
Cáceres, Dionisio.
Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, Juan M.
Camus, Nicolás.
Candioti, Marcial R.
Canale, Umberto.
Canonica, Mauricio.
Capelle, Raúl.
Cano, Roberto.
Cantón, Lorenzo.
Carabelli, Juan José.
Carranza, Marcelo.
Carrasco, Benito J.
Cardoso, Ramón.
Carbonell, José.
Carossino, Jacinto T.
Carballo, Raúl.
Casas, Bernardo.
Castellanos, Carlos T.
Castro, Vicente.
Carelli, Amadeo.
Carelli, Humberto H.
Carette, Eduardo.
Castro, Eduardo B.
Cassagne Serres, Alberto.
Claypole, Jorge.
Cerri, César.
Cevallos Socas, C. M.
Cerdeña, Fernando.
Cilley, Luis P.
Civit, Julio Nilo.
Chanourdie, Enrique.
Chapaz, Raul.
Chapiroff, Nicolás de.
Chaudet, Augusto.
Chiappe, Leopoldo J.
Chiocci, Icilio.
Chueca, Tomás A.
Clara, Angel.
Clérice, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cock, Guillermo.
Cogliatti, Alejandro.
Collet, Carlos.
Contin, Diego T. R.
Compte, Riqué Julio.
Correa Morales, Elina G. A. de.
Coria, Valentín F.
Cornejo, Nolasco F.
Corvalán, Manuel S.
Coronel, Policarpo.
Corti, Emilio A.
Cottini, Arístides.
Contaret, Emilio B.
Courtois, U.
Cremona, Andrés.
Cremona, Víctor.
Crinin, Demetrio.
Cucullu, Carlos.
Cuomo, Miguel.
Curutchet, Pedro.
Curutchet, Gabriel.
Damianovich, E. A.
Damianovich, Horacio.
Danieri, Bartolomé.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Dates, Germán.
Debenedetti, José.
Dellepiane, Luis J.
Demarchi, Torcuato T. A.
Demarchi, Marco.
Demarchi, Alfredo (hijo).
Delgado, Fausto.
Doello Jurado, Martín.
Dobranich, Jorge W.
Domínico, Guillermo.
Domínguez, Juan A.
Dorado, Enrique.
Douce, Raimundo.
Doyle, Juan.
Duhau, Luis.
Duarte, Jorge N.
Dubois, Alfredo F.
Ducros, Pablo.
Duncán, Carlos D.
Durrieu, Mauricio.
Durán, José C.
Durañona, Ricardo.
Edo, Juan Manuel.
Eguia, Máximo.
Eppens, Gustavo.
Elías, Adolfo (hijo).
Escudero, W. E.
Esteves, Luis P.
Etcheverry, Angel.
Ezcurra, Pedro.
Faverio, Fernando.
Fernández, Alberto J.
Fernández Díaz, A.
Fernández, Pedro A.
Fernández, Poblet A.
Fernández, Daniel.
Ferreyra, Miguel.
Ferrari, Ricardo.
Fynn, Enrique.
Fliess, Alois.
Flores, Emilio M.
Flores, Agustina J.
Fornati, Vicente.
Fortt, Pedro P.
Franchini, Carlos L.
Frank, Paul.
Friedel, Alfredo.
Frumento, Antonio R.
Fuschini, José.
Fumasoli, Roque H.
Gainza, Alberto de.
Galtero, Alfredo.
Gallardo, Angel.
Gallardo, Carlos R.
Gallego, Manuel.
Gallino, Adolfo.
Gandara, Federico W.
Garat, Enrique.
Garay, José de.
García, Carlos A.
García, Jesús M.
Gatti, Julio J.
Gentilini, Pascual.
Gerardi, Donato.
Geyer, Carlos,
Ghigliazza, Sebastián.
Giménez, Angel M.
Girado, José I.
Girado, Francisco J.
Girado, Alejandro.
Girondo, Juan.
González, Arturo.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

Director : Ingeniero SANTIAGO E. BARABINO

JUNIO 1911. — ENTREGA VI. — TOMO LXXI

ÍNDICE

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1911

JUNTA DIRECTIVA

Presidente	Doctor **Francisco P. Moreno**
Vicepresidente 1°	Ingeniero **Vicente Castro**
Vicepresidente 2°	Doctor **Horacio G. Piñero**
Secretario de actas	Doctor **Tomás J. Rumi**
Secretario de correspondencia ..	Ingeniero **Esteban Larco**
Tesorero	Doctor **Antonio Vidal**
Bibliotecario	Doctor **Abel Sánchez Díaz**
Vocales	Ingeniero **Horacio Anasagasti** Ingeniero **Alfredo Galtero** Ingeniero **Rodolfo Santangelo** Arquitecto **Raúl G. Pasman** Ingeniero **Benito Mamberto** Ingeniero **Nicolás Besio Moreno** Ingeniero **Pedro Aguirre**
Gerente	Señor **Juan Botto**

REDACTORES

Doctor Florentino Ameghino, doctor Juan A. Domínguez, doctor Enrique Herrero Ducloux, doctor Ernesto Longobardi, doctor Jorge Magnin, ingeniero Juan J. Carabelli, ingeniero Guillermo Cock, doctor Claro C. Dassen, ingeniero Enrique Hermitte, doctor Fernando Lahille, coronel ingeniero Arturo M. Lugones, ingeniero Jorge W. Dobranich, señor Augusto Scala, ingeniero Domingo Selva, doctor Federico W. Gándara.

Secretarios : Ingeniero agrónomo TOMÁS AMADEO y doctor HORACIO DAMIANOVICH

ADVERTENCIA

Los colaboradores de los *Anales,* que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos deben solicitarlo por escrito a la Dirección, la que le dará el tramite reglamentario. Por mayor número de ejemplares deberán entenderse con los editores señores Coni hermanos.

Tienen, además, derecho a la corrección de dos pruebas.

Los manuscritos, correspondencia, etc., deben enviarse a la Dirección **Bartolomé Mitre, 1960**.

Cada colaborador es personalmente responsable de la tesis que sustenta en sus escritos.

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año	12.00
Número atrasado	2.00
— para los socios	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

MEMORIA

SOBRE UNA

COMISIÓN EN EL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO DE LA PLATA (1)

Por ROSAURO CASTRO
Astrónomo ayudante de la sección ecuatoriales del Observatorio
astronómico de Santiago de Chile

Por decreto número 6167, de fecha 4 de octubre de 1910 fuí comisionado por el superior gobierno á fin de proseguir el curso del cometa de Halley perdido para nuestro Observatorio á mediados de agosto del mismo año, y por lo tanto era imposible para nosotros continuar la hermosa serie de 118 determinaciones exactas que hemos ejecutado con nuestro modesto refractor Repsold de 24 centímetros de abertura. El cometa era invisible por su posición detrás del sol.

La espectativa de redescubrir al astro con un anteojo más poderoso cuando volviese á aparecer en el cielo matutino, hizo pensar en el gran ecuatorial que posee el Observatorio nacional de La Plata de 43 centímetros, que en tales momentos era el único de Sud América favorable para encontrar el famoso cometa.

El presidente de la Universidad de La Plata, doctor J. V. González, asintió cortesmente al deseo expresado por el profesor Ristenpart de continuar la ruta del astro con el gran refractor Gauthier, y con este fin me trasladé al Observatorio de La Plata. El 17 de octubre fuí recibido por el director interino doctor Fortunato Devoto y por los jefes de las secciones anexas al Observatorio.

(1) El señor injeniero N. Besio Moreno, encargado del Observatorio astronómico de La Plata, nos remite copia de este informe del astrónomo chileno don Rosauro Castro, al cual damos cabida gustosos en los *Anales* como un acto de solidaridad científica entre las repúblicas hermanas. *(S. E. Barabino.)*

Las suntuosas construcciones, desparramadas en el vasto terreno que ocupa el Observatorio, impresionan gratamente al que ve por primera vez el estilo elegante de los pabellones que contienen los instrumentos destinados á explorar el cielo. La cúpula del gran ecuatorial Gauthier, monumental por su aspecto exterior, encierra el anteojo por el momento más poderoso de Sud América que pronto será superado por el refractor de 60 centímetros que Gubb, en Dublin, construye para nuestro Observatorio.

Mi primer cuidado fué corregir el instrumento de los errores que dificultaban la exploración del cielo; felizmente las partes vitales del anteojo, lentes y micrómetro estaban en excelente estado.

Los círculos de calaje incorrectamente colocados dieron origen á diversas determinaciones por medio de estrellas brillantes á fin de conocer la graduación instrumental correspondiente al ecuador celeste. Asimismo se debió hallar el error de calaje para los ángulos horarios. No fué necesario, como se vió después, hacer una rigurosa determinación de los errores de flexión, inclinación del eje polar y acimut por cuanto era bastante la aproximación dada por el calaje ya corregido para encontrar cualquier astro.

El micrómetro del gran anteojo fué estudiado especialmente con mucho cuidado con el objeto de obtener la constante de una revolución del tambor micrométrico. Dicho micrómetro está compuesto de una red de láminas metálicas delgadas en número de tres para ascención recta y otras seis perpendiculares á las primeras para declinación: éstas son movibles por medio de un tornillo provisto de un tambor dividido en dos, y en los cuales se leen las vueltas completas del tornillo y los milésimos de vuelta. Además de estos seis hilos hay otro paralelo á ellos y fijo que pasa por el centro de la red.

Determiné con gran cuidado y por varios métodos el valor de una vuelta de dicho tornillo y me convencí de que es esencialmente libre de errores progresivos y periódicos.

El valor medio de mis determinaciones es 14″860.

Concluídas las operaciones antedichas preliminares de mi trabajo me dediqué al objeto de mi comisión, esto es, volver á encontrar al cometa Halley: pero fué necesario ensayar la potencia visual del anteojo con otro cometa débil que afanosamente había sido buscado acá en el Repsold de nuestro Observatorio tres meses antes durante su visibilidad plena sin éxito ninguno para nuestro débil refractor, me refiero al cometa D'Arrest, sólo visible al telescopio é importante por ser uno de la familia Júpiter.

Empleando una extensa efeméride de más de un año de posiciones calculadas por M. Leveau, cuya reciente muerte lamenta el mundo científico, pude descubrir al cometa D'Arrest, con gran facilidad, debido á la exacta situación del lugar calculado. El aspecto del astro era el de una nebulosa redondeada y difusa con una condensación central, esto es, una coma con su núcleo. Pero lo importante no era en este momento conocer los detalles del aspecto, sino fijar su posición en el cielo para poder corregir con exactitud el camino calculado, lo que hice determinando la diferencia de sus coordenadas con las de una estrella conocida, del mismo modo que lo había ya hecho muchas veces en Santiago.

Una circunstancia que puso de manifiesto la bondad del instrumento Gauthier es que los haces luminosos de la ciudad y el espesor de la capa de aire en la cercanía del horizonte no influyeron notablemente al efecto de empañar las imágenes ni la visibilidad del núcleo, pequeñísima condensación de la materia cometaria.

Como esta noche del 25 de octubre, en la que tan favorable observación pude llevar á cabo, tuve otras en los días siguientes despejados 30 y 31. Este día 31, el director del Observatorio, señor Devoto, hizo su primera observación de posición en este gran refractor. También el señor Devoto con el instrumento de pasaje Repsold determinaba el valor de la corrección del péndulo patrón con una aproximación suficiente para garantizar el décimo de segundo de la época.

Durante los días se leía la cinta del cronógrafo y se hacía la reducción provisoria de las observaciones nocturnas dejando la reducción definitiva para mi vuelta al Observatorio de Santiago donde dispondría de todos los elementos.

El 10 de noviembre se anunció de la *Central-stelle* de Kiel que Cerulli de Teramo había descubierto un cometa y se daba allí la posición para encontrarlo. El director interino del Observatorio tomó gran interés por observar el nuevo astro; por este motivo á la hora siguiente de la recepción del telegrama tenía el cometa al alcance de mi vista, y fijé su posición inmediatamente. El señor Devoto agregó una observación más á la que yo acababa de completar.

Así continuaron las observaciones por todo el mes de noviembre de los dos cometas ya mencionados. Desesperaba ya de hallar á Halley por cuanto se alejaba más y más del sol; pero tenía á mi favor la circunstancia importantísima de que la tierra en su movimiento de traslación se acercaba al cometa de tal modo que su brillo debería permanecer casi invariable durante el tiempo en que ambos astros se

trasladaban en el mismo sentido. También ya se podía contar con la salida del cometa, al amanecer, un poco más temprano que en los primeros días de mi trabajo.

Así esperé la luna nueva para enfocar al viajero celeste, y en los primeros días de diciembre nada pude ver á causa del mal tiempo. Por fin el 6 de diciembre distinguí al astro Halley ya sumamente debilitado, pero fácilmente observable. Determiné su posición esa mañana é inmediatamente envié un telegrama cifrado según el código de números á nuestro director Ristenpart, quien anunció á los demás observatorios del mundo por intermedio de la *Central-stelle* que el cometa Halley todavía era visible para nuestro hemisferio (1). Las esperanzas renacieron en mí al reconocer que podía acumular aun datos preciosos sobre el célebre cometa desde el instante en que podía seguirlo ya sin interrupción durante varios meses.

En la región en que se movía el cometa al comenzar las observaciones ó sea en la constelación del Cuervo, existen numerosas nébulas telescópicas y el astro de que me ocupo pudo ser comparado en su brillo con aquellas que al mismo tiempo eran visibles en el campo del anteojo. Así sucedió el caso de tener el cometa muy poca distancia en sus coordenadas con las de una nebulosa anotada en el catálogo de Dreyer : para el observador no había diferencia notable en el brillo de ambos astros.

Como no era posible perder observaciones del astro errante, hubo casos en que se comparó con una estrella anónima ó indeterminada debido á la ausencia de estrella conocida favorable para hacer las diferencias de la observación. Después se hizo una determinación de la estrella desconocida por medio de otra determinada en catálogo de precisión.

Durante el mes de diciembre podía observar los tres cometas que he mencionado. La última observación de D'Arrest tiene fecha 22 de diciembre y la última de Faye, 20 de enero. Desde esta época sólo el cometa Halley podía ser observado cuando la luz lunar lo permitía.

(1) Ese telegrama no ha sido despachado á la *Central-stelle* por falta de atención de la parte del observatorio de Río Janeiro. Este observatorio recoge todas las noticias que se reciben por el cable de Inglaterra y tiene que comunicarlas á los observatorios de Sud América. Al contrario, él recibe también los telegramas que salen de los observatorios sudamericanos para mandarlos á Europa. No es esta la primera vez que ha faltado al cumplimiento de su misión y se ha establecido una reclamación para evitar tal descuido en lo futuro. *(Director del Observatorio astronómico de Santiago).*

En los intervalos de tiempo en que Halley no se veía, hacía exploraciones del cielo con ayuda del buscador de cometas Zeiss ó bien con el ecuatorial mismo. Por este medio logré descubrir tres nebulosas aun no catalogadas, y determiné sus posiciones.

Á fines de marzo era Halley de magnitud cercana á 15, y sólo podía observarlo cuando estaba próximo á su culminación y durante muy poco tiempo. Entonces hice comparaciones micrométricas tanto en declinación como en ascención recta y para esto último hice marchar el reloj que imprime al anteojo el movimiento diurno de la esfera celeste.

Por último y como punto final á mis observaciones despedí al cometa Halley del continente sudamericano el 22 de abril de 1911, al astro milenario que ha visto el desarrollo de nuestra humanidad, al silencioso testigo de muchos grandes acontecimientos de la historia.

El decano de los cometas, el envejecido astro de las leyendas y tradiciones se revistió de sus mejores galas, se rejuveneció para asistir al regocijo con que dos hermanos gemelos, la estrella solitaria de Septiembre y el sol de Mayo, festejaban el cumplimiento de sus cien años de vida.

Por eso he despedido al astro de mis desvelos con la pena profunda de no volverlo á ver, y ya cuando regrese á visitarnos dentro de 76 años, cuando de la generación presente no queden sino escasos vivientes, entonces podremos recibirlo como al antiguo amigo de otros tiempos; le pediremos que nos revele los secretos de su viaje y nos descubra los enigmas del infinito en que navega.

Las observaciones que, tanto el doctor Devoto como el que subscribe, hemos llevado á término en La Plata con el fin de extender la serie de puntos conocidos de la trayectoria serán de gran valor para predecir el retorno del astro al sol con mayor precisión que en la aparición pasada.

Como resumen numérico de mis observaciones doy el cuadro siguiente:

De Halley	25	obser.
De Faye	34	—
De D'Arrest	20	—
Nebulosas indeterminadas	3	
Nebulosas conocidas	3	
Estrellas	10	
Micrómetro	80	deter.

Termino dejando constancia de la gentileza con que el presidente de la Universidad de La Plata, doctor J. V. González atendió la comisión que el supremo gobierno me ha otorgado. Asimismo quiero recordar la afabilidad del doctor Devoto y la sincera cordialidad de los demás miembros del Observatorio, especialmente del ingeniero don Jorge E. Bosch, jefe de la sección meteorológica, del doctor Galdino Negri, jefe de sismología y del ingeniero don Raúl Gómez, ex director de la oficina internacional de latitud de Oncativo.

LA LATITUD DE LA COLONIA ALVEAR

(MENDOZA)

Por encargo de la empresa del Ferrocarril central Buenos Aires al Pacífico tuve que determinar la latitud astronómica de un punto situado en Colonia Alvear al sur de la provincia de Mendoza.

Para ello me valí de un instrumento universal de Bamberg, con círculo vertical de 16 centímetros de diámetro, provisto de un nivel Horrebow-Talcott de 2″1, y con micrómetro en el ocular del anteojo.

Mi propósito era de trabajar dos noches por el método de Sterneck, tomando cada noche cuatro grupos de 8 estrellas cada uno, dedicando otras dos noches á determinaciones por el método de Talcott.

Desgraciadamente el tiempo no me favoreció, y tuve que aprovechar lo mejor que un nublado persistente me ofreciera, observando culminaciones en tres noches, y tomando circunmeridianas otra noche.

La noche del 24 de abril sólo pude observar ocho culminaciones, obteniendo como latitud del punto observado el valor

$$-34°58'40''7$$

con un error probable de ±0″60.

La noche del 27 pude observar 34 culminaciones, con el resultado 42″6 ± 0″32.

La noche del 28 tomé 14 circunmeridianas de β *Crucis* al sur y otras tantas de α *Virginis* al norte, prácticamente ambas series á igual distancia del *cénit,* con el resultado 43″4 ± 0″64 por β *Crucis,* y 40″7 ± 0″85 por α *Virginis,* siendo 42″05 el promedio de las dos series.

Por último, la noche del 29 pude observar 28 culminaciones, con el resultado 42″6 ± 0″29.

Combinando los cinco valores observados, dando á cada uno de ellos un peso proporcional á la recíproca del cuadrado del respectivo error probable, adopté como valor final, para latitud del punto observado:

$$-34°58'42''4 \pm 0''25.$$

Mi experiencia con el instrumento empleado, me hace esperar un error probable de ±1″8 en una observación aislada; y calculando, con ésto, el error probable correspondiente al promedio de la diversas series, tengo el cuadro siguiente:

Fecha	Latitud	Número de observaciones	Error probable	
			Calculado	Obtenido
24	0″7	8	0″64	0″60
27	2 6	34	0.31	0.32
28 S...........	3 4	14	0.48	0.64
28 N...........	0 7	14	0.48	0.85
29	2 6	28	0.34	0.29
Promedio final..		98	0″18	0″25

La comparación de los errores probables calculados, con los realmente obtenidos, es bastante satisfactoria los días 24 y 27.

El día 28 los errores obtenidos son muy superiores á los calculados, á causa, probablemente, de algún error en el estado del cronómetro.

El día 29 el error obtenido es inferior al calculado, porque el valor 1″8 tomado como base del cálculo, es el relativo al ocular que da 25 aumentos, mientras que el 29 trabajé con uno de 35 aumentos.

El error del promedio final es superior al calculado, debido á la influencia de las observaciones del 28.

Nótese que las dos series del 28, una al norte y otra al sur, difieren en sus resultados, de 2″7, pero su promedio es sólo 0″35 inferior al promedio general de todas las observaciones. Esto hace suponer algún error en la graduación del círculo vertical, en la parte usada para las circunmeridianas, error que no se siente en las culminaciones, cuyo promedio resulta de un gran número de lecturas hechas en distintas partes del círculo graduado.

Ligado, después, por acimut y distancia, el punto de observación al centro del monumento colocado en medio de la plaza de Colonia Alvear, la latitud de este monumento la fijo en:

$$-34°58'39''7 \pm 0''25.$$

Tomadas individualmente las observaciones hechas, hay algunas que dan discrepancias un poco fuertes, debido á que en muchos casos la puntería ha sido muy imperfecta, habiendo tenido que adivinar la posición de algunas estrellas entre las partes ralas de las nubes. Pero, en conjunto, y debido precisamente á haber tomado mitad de las observaciones con círculo este y mitad con círculo oeste, y á haber podido tomar estrellas tanto al norte como al sur del *cénit,* el resultado final es bastante satisfactorio, dado el tiempo poco favorable con el cual me he visto obligado á operar.

José S. Corti.

Mendoza, mayo de 1911.

BIBLIOGRAFÍA

PUBLICACIONES ARJENTINAS.

Esplotación del petróleo de Comodoro Rivadavia. Buenos Aires, 1911.

Acusamos recibo de la nota de la dirección jeneral, fundando su pedido de 2.000.000 de pesos para proseguir los trabajos.

Entre los miembros de dicha dirección hubo disconformidad de vistas. El doctor Arata, en disidencia con sus colegas, al renunciar el cargo manifestó que a su juicio en vez de emplear los 2.000.000 de pesos en intensificar la esplotación de los yacimientos petrolíferos de C. Rivadavia, era más conveniente invertirlos en nuevas investigaciones sobre otros posibles yacimientos de la República, entregando los indicados a la esplotación privada.

La mayoría de la comisión en cambio opina que debe ampliarse en toda su potencialidad la esplotación del yacimiento de Rivadavia, sin perjuicio de realizar cateos en todas las rejiones del país en las que pueda presumirse la existencia del valioso combustible.

Firman esta conclusión los señores injenieros Luis A. Huergo, como presidente, i Enrique M. Hermitte como vocal secretario de la comisión.

Creemos conveniente, tratándose de una cuestión de tanta trascendencia económica — i hasta diríamos política, teniendo en vista su importancia como combustible para los motores de los buques de guerra — publicar las conclusiones de la indicada mayoría de la comisión :

Conclusiones. — Con lo dicho, esta comisión piensa haber demostrado, cómo fué adquiriendo poco á poco la profunda convicción de que el yacimiento de petróleo de Comodoro Rivadavia, constituirá, para la República Argentina, una riqueza incalculable y que era indispensable no omitir sacrificio alguno para establecer dentro de un tiempo prudencial, su verdadero valor, de manera que el país sepa á ciencia cierta el porvenir que le depara la nueva riqueza, que debe, á juicio de esta comisión, ser el punto de partida de futuras investigaciones en numerosos otros puntos de la República, donde se manifiesta el petróleo desde tiempo inmemorial, bajo la forma de manantiales del mismo líquido ó depósitos de asfalto.

Y ha de ser Comodoro Rivadavia el punto de partida, porque así lo requiere su privilegiada situación económica y la naturaleza misma del producto.

En cuanto á la situación económica, sobre la cual anteriormente se han hecho algu-

nas consideraciones de carácter general, ella representa un ahorro efectivo, según se ha comprobado para los yacimientos similares de Trinidad. En efecto, allí el yacimiento está situado sobre la costa y se estima el costo de carga del petróleo en los vapores tanques, á seis peniques la tonelada contra siete chelines para la mayor parte de los yacimientos del mundo (Estados Unidos, Rumania, Rusia, etc.), porque exigen la instalación de cañerías ó *pipe lines* hasta la costa, en un trayecto de centenares de kilómetros; y en cuanto á la naturaleza del mineral, ya hemos visto que está probada su aplicación inmediata á los motores Diesel y á los hogares de las calderas, lo que, por el momento, satisface ampliamente las necesidades del país, sin dejar por eso de reconocer, que los derivados, que muy posiblemente podrá aprovecharse, constituyen si es posible, mayor riqueza, desde que no invalidan la utilización de los residuos de destilación á los mismos fines que hasta ahora ha sido aplicado al petróleo natural.

Es á propósito que esta comisión no ha querido insistir respecto á este último punto, para no verse en el caso de extenderse demasiado y, por eso, nos limitaremos á dejar constancia que en nuestro país á semejanza de lo que sucede en el Canadá, los agricultores serán sin duda alguna, fuertes consumidores de nafta y gasolina que utilizarán para arar, cosechar, trillar y aun llevar al mercado sus productos. En máquinas elevadoras, tan solo la Asociación noroeste de cerealistas de Canadá, ha consumido de agosto á diciembre de 1910, de 8.500.000 litros á 13.300.000 litros de naftas, y ésto puede dar una idea del desarrollo que puede tomar en nuestro país la industria del petróleo bruto.

Esta comisión, en resumen, ha concretado sus ideas alrededor de la necesidad de poner de manifiesto el valor del yacimiento de Comodoro Rivadavia en el término de un año ó año y medio, tratando así de recuperar en lo posible el tiempo perdido desde su descubrimiento, y cree para ello, que son necesarias veinte perforaciones de una profundidad media de 600 metros, lo que representa al precio de 50.000 pesos en cifras redondas para una perforación, la suma de 1.000.000 de pesos moneda nacional.

Agregando á esa suma el costo de los depósitos, cañerías, material de bombeo, separadores de gas, instalación de carga y, sobre todo, de extracción de las materias volátiles, se llega á la suma de 2.000.000 de pesos moneda nacional, con los cuales cree indispensable debe contar, por más que las adquisiciones de los últimos elementos sean paulatinas y sólo se producirán en el caso que la producción de los pozos revele su necesidad.

Al terminar esta nota, réstanos pedir á V. E. se digne disculpar su extensión La importancia del asunto tratado justifica, sin embargo, á juicio de esta comisión, el abundamiento de datos con que ha querido evidenciarla; pero era necesario, además, desvirtuar opiniones circulantes motivadas, probablemente, por impresiones superficiales y dejar netamente establecido el carácter de este alto interés público que reviste la resolución del superior gobierno de explotar administrativamente los yacimientos petrolíferos de Comodoro Rivadavia.

Saludo al señor ministro con toda consideración. — LUIS A. HUERGO. *Enrique M. Hermitte*, vocal secretario.

No es posible, en esta simple bibliografía, entrar en detalles, pues la memoria de la comisión, que constituye un folleto de 76 pájinas de nutrido material, ilustrado con un croquis de ubicación de las perforaciones en Comodoro Rivadavia, en la escala de 1:20.000, levantado por el injeniero E. López Aldana, jefe de la sección hidrolojía, es ya de por sí un resumen de las discusiones habidas i resoluciones tomadas por la mayoría de la comisión.

Pero el índice de los puntos ventilados en el seno de la misma; bastará para interesar al lector a leer ponderadamente los utilísimos datos suministrados por el informe relativamente a una cuestión de tanta importancia.

Sólo sí haremos observar que se nota en esta *Memoria* una erudición técnica i estadística que pone de manifiesto una vez más la estudiosidad, el empeño del injeniero Huergo para llenar las misiones que se le confían consciente i prácticamente, dando una vez más el anciano profesional, un ejemplo digno de ser imitado por nuestra juventud, en jeneral poco afecta al estudio de los grandes problemas nacionales.

Ahora, he aquí el índice : Visita de la comisión a los yacimientos de Comodoro Rivadavia. Sus resultados. — Estado de los trabajos. — Condiciones económicas del yacimiento. — Aplicación del petróleo á las locomotoras y otros hogares. — Economía proveniente del uso del petróleo. — Necesidad de proceder á la provisión de agua y construcción del puerto de Comodoro Rivadavia. — Disposiciones tomadas por la comisión. — Recursos. — Argumentos sobre los cuales se apoyan las conclusiones de la comisión. — Proporción entre los resultados positivos y negativos. — Estudio jeolójico de la reserva, confirmación de los resultados prácticos. — Profundidad del yacimiento comparado con otros. — Producción comparativa de los pozos de Comodoro Rivadavia. — Lo que significa un yacimiento de petróleo. — Importancia del mineral. — Necesidad de conocer la importancia real del yacimiento de Comodoro Rivadavia. — Desarrollo de una región petrolífera. — Número de pozos que se construyen en un año. — Condiciones de explotación de un nuevo yacimiento. — Condiciones de explotación de Comodoro Rivadavia. — Costo comparativo de los pozos. — Aplicaciones de petróleo. — Ventajas del petróleo como combustible en jeneral. — En los hogares terrestres. — En la marina. — En los buques de guerra. — Diminución del peligro. — Ventajas establecidas en cifra. — En las locomotoras. — Precio que puede pagarse por el petróleo. — Incremento de su empleo. — En los buques mercantes. — En los buques de guerra. — Medidas de previsión tomadas por los gobiernos. — En Inglaterra. — En la República Arjentina. — Establecimiento de depósitos de aprovechamiento en Inglaterra, Alemania, Italia, etc. — Construcción de buques tanques. — Consideraciones sobre los motores á combustión interna. — Sus enormes ventajas. — Primeros buques propulsados por motores á combustión interna. — Progresos recientes. — Aplicación de los motores á combustión interna á los buques de guerra. — Conclusiones.

Como se ve, el problema es de real importancia para el país i es de desear el acierto del gobierno al resolverlo. Mui buenos elementos le ha preparado la comisión que le facilitarán la solución.

S. E. BARABINO.

Museo social de Buenos Aires. Economía social. Fundamentos i anteproyecto por el injeniero TOMÁS AMADEO, profesor de economía rural en las universidades de Buenos Aires i La Plata. Un folleto de 80 pájinas, formato grande. Imprenta de Coni hermanos. Buenos Aires, 1910.

El injeniero agrónomo Tomás Amadeo, uno de los jóvenes profesores que más honrosamente actúa en nuestras universidades bonaerenses, por su preparación, por su estudiosidad, por su amor á la rama científica a que ha dedicado su intelijente i activa enerjía, se ha propuesto con fe inquebrantable dotar al país de una institución que sería el *agitat molem* de su economía social, i cuya indiscutible utilidad nadie podría negar sino preconcebidamente.

Dice el injeniero Amadeo, que su apostolado tiene por objeto dar forma material, condensar una idea que flota en nuestro ambiente intelectual; i como sus proyecciones son tan grandes, las cuestiones que afecta tan importantes, sólo entiende presentar un anteproyecto de creación del Museo social, buscando lealmente tanto el concurso de los intelectuales i de los hombres de activa potencialidad económica, cuanto los auspicios de las autoridades, llamadas en países nuevos como el nuestro, a fomentar toda iniciativa que importe una fuerza más al servicio del progreso material i moral de la Nación.

El profesor Amadeo está decidido a crear el Museo social con los primeros cien cooperadores que quieran acompañarle, convencido que la institución iniciada echará profundas raíces, aunque a su patriótica iniciativa hubiere de corresponder la indiferencia oficial o social. Observa, a la vez, que no pretende haber inventado nada nuevo; sólo acepta como idea orijinal la de hermanar la propaganda a la acción social.

No busca en ello el aplauso, sino el éxito de una institución útil al país, persiguiendo « la satisfacción íntima, son sus palabras, del cumplimiento de un deber de solidaridad social i de patriotismo ».

Pero cuáles son los propósitos de este Museo social ?

Lo dice el autor en la primera parte de su estudio, en el que trata de señalar a grandes rasgos las deficiencias de nuestro ambiente urbano, rural i de relación internacional, en cuanto a organización económico-social; demostrando a la vez la conveniencia de crear el Museo social de Buenos Aires con fines de investigación i altos estudios sociales, por aplicar luego en beneficio del pueblo.

Con este objeto desarrolla el siguiente tema :

I. *Necesidad de un centro de altos estudios i de vulgarización de los mismos.*

Estudia primero la organización social arjentina, en el ambiente urbano, en el rural i en el internacional; pasa luego a analizar la acción de los intelectuales del libro, del periódico i de la cátedra, de los lejisladores i de los iniciadores de obras sociales, los cuales, según las fuentes en que beben, no se armonizan, diverjen; otros improvisan, casi todos flaquean; observa que influye en todo ello, la poca preparación del pueblo, el cual resulta refractario, i, por ende, establece como base de eficacia la necesidad de educarle, de prepararle para dicho objeto.

Deduce lójicamente que es necesario establecer una disciplina al respecto, i se pregunta : ¿Quién llenará este fin?

A juicio del injeniero Amadeo deben realizarse estudios i observaciones sobre el terreno mismo, vale decir, en el ambiente en que se suscitan i desarrollan las cuestiones sociales; i ésto sólo puede realizarlo una entidad representativa que reuniendo todas las fuerzas, todas las energías intelectuales dispersas, diverjentes o converjentes, las rejimente i utilice aplicándolas al bien del pueblo, a quien deben ser impartidas en forma que pueda asimilarlas.

Para establecer *quién* debe llenar esta misión, pasa previamente a hacer conocer instituciones estranjeras cuyo fin guarda analojía con el Museo social que proyecta. Entre éstas el de París, creado gracias a la jenerosa donación del conde de Chambrun, que legó toda su fortuna al mismo, i cuyo objeto es : recojer i dar informes sobre economía social; aconsejar a quienes desean fundar instituciones en pro del obrero, del pueblo (sociedades de socorros mutuos, caja de ahorros, de retiro, seguros, cooperativas, etc.). Los medios son : una esposición permanente de economía social, bibliotecas, salones de trabajos gratuítos, informacio-

nes, consultas, conferencias de enseñanza i vulgarización, misiones de estudio, publicaciones, premios, etc.

A esto debe agregarse otras instituciones : *a)* los *círculos de estudios*, o sean asociaciones de intelectuales que dedican sus estudios al bien del pueblo, abordando los problemas sociales i combatiendo los prejuicios, aclarando los equívocos, corrijiendo errores i aconsejando a los pueblos la vía evolutiva contra la subversiva o revolucionaria; *b)* los *secretariados*, cuya acción radica esencialmente en protejer, o sostener los centros sociales creados, previendo sus fracasos o errores para salvarlos; *c)* los *comités de patronatos*, o reunión de personas influyentes, que tutelan una obra de beneficencia social, estudiando las cuestiones e investigando los hechos, creando i entreteniendo el movimiento, propagando las ventajas de la obra, tratando de conseguir el apoyo de adherentes i de los poderes públicos; *d)* las *bibliotecas* que contribuyen a ilustrar al obrero vulgarizando los conocimientos de las profesiones, oficios, etc.) ; *e)* los *museos profesionales*, en los que se esponen cuanto útil o producto atañe a las diversas profesiones.

Rememora en seguida el injeniero Amadeo el Centro de estudios sudamericano propuesto por el doctor Francisco P. Moreno en el Congreso científico internacional americano (julio 1910), asociación que tendría por objeto primordial reunir en su biblioteca i archivo, para estudiar en sus laboratorios i publicar luego, los resultados de la *investigación del suelo y de la historia* política i económica de los países de habla española de América ; así, con materiales de primera mano, se daría a conocer la jeografía, la jeolojía, lo biolojía, la historia física del hombre, de las tribus, de los pueblos, de las naciones que habitaron o habitan estas tierras hispano americanas, sus recursos, sus actividades.

La finalidad del centro propuesto por el doctor Moreno, difiere no poco del Museo social del injeniero Amadeo, pues mientras aquel se refiere más especialmente al estudio jeoantropolójico de la América latina, éste se relaciona mayormente con la faz económica social de los pueblos.

Después de dar cuenta de la iniciativa social de los delegados norteamericanos señores Strong i Dangerfield, pasa el injeniero Amadeo a establecer la necesidad de establecer en Buenos Aires una institución de altos estudios de economía social i de vulgarización de los mismos, haciendo notar, a la vez, que sobran entre nosotros los elementos necesarios para sostenerla i hacerla prosperar.

Agrega que, una vez instituído, este Museo social tendrá que cumplir dos grandes fines, uno de orden interno, centrípeto, de constitución; otro esterno, centrífugo, de espansión, esteriorización, de aplicación. Ante todo, debe organizarse, crear fuerzas, elevar el potencial de la institución acumulando elementos morales, intelectuales i materiales, para luego aplicarlos en beneficio del pueblo aconsejándole, ilustrándole i socorriéndole, según los casos.

Pero — dada nuestra idiosincrasia nacional presente — el injeniero Amadeo, agrega a esta misión del Museo — que es análoga a las instituciones similares estranjeras — la necesidad de que proceda a hacer una propaganda amplia, intensiva hasta hacerla integral, con el objeto de darnos á conocer, i llamar al país al elemento trabajador — pensante i obrero — capaz de vigorizar i apresurar su progreso.

Hace observar cuán mal conocidos somos en el estranjero, por los mismos intelectuales, que de paso sea dicho, agrego yo, *debieran* conocernos. Recuerdo al

respecto que en mi primer viaje a Europa tuve ocasión de leer en una, por otra parte interesante, jeografía, que « Buenos Aires era la capital de la República de Montevideo llamada también *confederación* por la poca concordia reinante en el país » ! Esta jeografía había sido premiada en un congreso jeográfico ! Esto era en 1877. Hoi han cambiado las cosas, pero mui poco. Por esto encontramos mui racional la idea del injeniero Amadeo de crear un centro de propaganda racional, franco, leal, sin grandes espejismos que luego descorazonan, ni pesimismos que retraen aún a los elementos más resueltos. I esta propaganda debe ser nacional e internacional, para ilustrar a la vez a las poblaciones arjentinas sobre los elementos que cada una de las otras naciones puede suministrarles, i a las estranjeras sobre las que podemos ofrecerles nosotros, mucho más teniendo en cuenta que por ahora, i por muchos años aún, somos i seremos un país etnográficamente apto para atraer i asimilar grandes masas inmigratorias que confundiendo, cruzando los elementos étnicos más variados, entrados o por entrar en la Arjentina, nos den la unidad de raza que debe constituir la verdadera fuerza de nuestra nacionalidad en el futuro.

Pero para que la propaganda del punto de vista inmigratorio sea racional, es menester seleccionarle en lo posible ; i digo « en lo posible » porque desafortunadamente no es posible evitar que entre la masa inmigratoria espontánea que se dirije a nuestro país, en busca de Jauja o Eldorado, figure un porcentaje, por desgracia importante, de elementos nocivos para el país, ácratas feroces, especuladores de la caridad pública, delincuentes profesionales i otros de equivalentes raleas ; pero la propaganda oficial i, más que la propaganda, la acción oficial pueden elejir los elementos étnicos que necesitamos i traerlos, fomentar su venida al país, destinados ya a rejiones determinadas de la República, facilitándole los primeros elementos de instalación que le permitan la producción necesaria para independizarse de la férula oficial. Así, nuestras tierras australes demandan jente de rejiones frías, del norte de Europa o América ; i consecuentemente nuestras zonas templadas i cálidas las requieren de otras rejiones isotérmicas. Así nuestras rejiones cafeteras, yerberas, azucareras, vinícolas, trigueras, maiceras, piden el concurso de personas, no sólo hábiles en cada caso, sino que también climatéricamente semejantes.

Contra lo que afirman no pocos escritores i pensadores nacionales i estranjeros, que la propaganda oficial es desastrosa, concuerdo con el injeniero Amadeo, en que la propaganda oficial es necesaria, inevitable ; pero manteniéndola dentro de límites prudenciales de oportunidad i alcance.

La buena fe debe ser la base de toda propaganda para ser eficaz. La clientela aumenta con el crédito, no hay que olvidarlo.

¿Cuál deben ser el carácter i forma de la propaganda en el esterior ?

Ilustrar a los intelectuales mediante publicaciones confiadas a hombres de ciencia, técnicos, artistas, de reconocida competencia que pongan á aquellos en condiciones de juzgarnos con conocimiento de causa ; hacer conocer de los industriales, comerciantes, agricultores, etc., cuáles son los elementos que ofrece el país, jeo-topo-hidrográficos, cuáles sus recursos i productos, para que puedan aplicar con certeza su potencialidad económico-profesional.

El conocimiento de la naturaleza física de los terrenos, de sus accidentes hipsométricos, de su riqueza acuosa, para un país como el nuestro que debe esperarlo casi todo de su desarrollo agrícola, es un dato de la mayor importancia económ-

mica que el Museo social podría suministrar sirviendo de garantía al interesado su insospechable autoridad.

La propaganda, según el injeniero Amadeo, debe ser permanente sin intermitencias, metódica, veraz, centralizada i autorizada. I no pudiendo confiarse al estado, a las compañías i demás entidades interesadas la organización i dirección de la propaganda, claro está que debe llenar esa misión una institución independiente. Concretando : el Museo social.

Pero ¿ con cuáles recursos podrá llenar éste su trascendente cometido ?

La solución de este fundamental problema económico, tienta resolverla el injeniero Amadeo en la última parte de su concienzudo trabajo.

Indica en 27 artículos las bases para la constitución del museo social, los cuales, naturalmente, sólo constituyen un proyecto por discutir una vez formalizada la creación del museo ; luego, fundado en los datos estadísticos que le suministran las instituciones análogas (Museo social de París, Sociedad humanitaria de Milán, British institute of social service de Londres, Volksverein alemán, etc.) proyecta la fuente de recursos para hacer frente a los gastos de instalación, sostenimiento i fondo de reserva ; que no discutiremos porque está esencialmente basado en el contributo de los poderes públicos, nacionales, provinciales i municipales ; en las cuotas de los asociados i en el apoyo de sociedades poderosas como el Jockey Club.

Ciertamente el pueblo i el gobierno arjentino no deberían eludir su deber, porque un deber es para los encargados de velar por el bienestar i progreso del pueblo i para este mismo, que sería el beneficiado, contribuir con buena voluntad, mas aun, con entusiasmo a la creación de una entidad social — el Museo social — que importaría honra i provecho para todos.

Cualquiera sea la suerte que espera al proyecto del intelijente injeniero Amadeo, me complazco en asegurarle que ha proyectado obra buena, por lo que le felicito de veras.

S. E. BARABINO.

La irrigacion en la Arjentina por F. A. SOLDANO, injeniero civil, profesor en la Universidad nacional de Córdoba. Buenos Aires, imprenta de G. Kraft. 1910.

Más vale tarde...

En realidad de verdad, el adagio es racionalmente aplicable al caso ; pero nuestra demora en ocuparnos de este trabajo de nuestro estimado colega, el injeniero Soldano, está justificada por diversas razones que reputo innecesario esponer aquí.

El hecho es que no queremos pasar en silencio un esfuerzo intelectal, mui interesante por cierto, que abarca el estudio de uno de los problemas económicamente más importantes para el país : el riego de nuestras inmensas tierras de cultivo, mediante el aprovechamiento racional de su potencialidad hidráulica.

El trabajo publicado por el injeniero Soldano, i presentado a nuestro Congreso científico internacional americano, formaun volumen de unas 250 pájinas formato mayor, ilustrado con 58 autotipias, un mapa, 21 planos, 4 diagramas i 8 figuras intercaladas en el testo, i constituye un estudio descritivo, técnico i crítico a la

vez, del riego en la Arjentina. Él viene a enriquecer nuestra literatura hidráulica, mui escasa hasta la fecha, pues sólo la han cultivado con seriedad los injenieros Cassaffousth, Wauters, Romero, Bialet-Massé, Candiani, etc.

El injeniero Soldano que como hemos dicho se propuso presentar ante los miembros del congreso del *Centenario de mayo*, cuáles zonas de regadío existían en nuestro país i las condiciones técnicas en que se habían construído las obras afectadas al riego de las mismas (canales, muros de embalse, represas, mecanismos), i sus resultados prácticos, no sólo del punto de vista hidráulico, si que también económico, ha dividido su labor en rejiones o provincias.

Después de historiar a grandes rasgos el proceso intensivo del riego entre nosotros i dar una síntesis jeográfica, más exactamente físico-jeográfica, vale decir, jeolójica, hidrográfica, meteórica, etc., del territorio arjentino, pasa a estudiar el delicado problema de la distribución del agua, por volúmenes fijos o proporcionales, i entra en el examen particular de cada zona de riego existente, comenzando por el riego en Mendoza, a partir de los primitivos trabajos indíjenas hasta los más recientes.

Estudia el réjimen del río Mendoza, describe el dique de Luján, su ruptura i reconstrucción, i espone los errores técnicos que produjeron el desperfecto. Analiza los diques sobre el canal Zanjón i el sistema de riego a que satisfacen. Otro tanto hace respecto de los ríos Tunuyán i Diamante. En seguida se ocupa al réjimen administrativo i legal.

Pasando luego a la provincia de San Juan, procede análogamente, estudiando el réjimen del río homónimo, el arroyo Zonda i el canal Pocito, los diques de San Emiliano, de la Puntilla i de Zonda. Analiza las rupturas del de la Puntilla i su reconstrucción, así como su substitución por otro proyectado por la dirección de irrigación.

Otro tanto hace el injeniero Soldano respecto de la provincia de San Luis, en la que actúan los diques del Morro, de los Trenes, del Chorrillos, de Villa Mercedes en el que por primera vez en el país se adoptó las compuertas del tipo Stoney.

En Córdoba, estudia los ríos Primero, Tercero i Cuarto ; el ya famoso embalse de San Roque, tanto por su capacidad estraordinaria en relación a la pequeñez de la azud, cuanto por la diverjencia de opiniones relativas a las dimensiones de ésta ; las obras proyectadas en los ríos Tercero i Cuarto i Seco : el dique de Quilino, etc.

Pasa luego, a la provincia de Santiago del Estero donde toma en cuenta los ríos Salado i Dulce, los canales de Tuama, i de la Cuarteada, cuyas obras analiza con algún detalle.

Ocupándose de Tucumán describe el sistema hidrográfico de la provincia, el riego en la capital i en Cruz Alta ; historia el fracasado canal de San Miguel, estudia el embalse de Timbó, el dique en la Aguadita, el proyecto de dique en El Cadillal, el réjimen del río Salí, las zonas regadas, las de regadío ; el réjimen hidráulico administrativo, etc.

En Rioja i Catamarca, examina el río del Valle, el riego de Albigasta, el área regada, los proyectos de diques en Huaco i Chilecito, etc.

Después de describir someramente el estado de la irrigación en las provincias del noroeste, nos trasporta el autor al Nilo arjentino, según la feliz idea del malogrado injeniero Cipolletti, vale decir, al río Negro, donde estudia el sistema

hidrográfico, la cuenca del río Negro, el valle, el réjimen del río, las condiciones físicas del mismo, el embalse de los lagos andinos, la cuenca de Vidal, el dique del Neuquen, los riegos actuales, los riegos en Palazones, etc.

I termina su meritísima obra, el injeniero Soldano, dando un capítulo de síntesis que creemos mui oportuno trascribir íntegro :

Conclusión. — El análisis que acabamos de trazar, recorriendo la región árida de la República Argentina, nos ha mostrado en todas sus particularidades, la solución que el problema del riego ha tenido en las diversas zonas de esa región, el cuadro geográfico y los rasgos tradicionales propios de cada una, las características más salientes de las obras de riego existentes ó en ejecución, sin descuidar el estudio de las formas variadas y diversas que ofrece la organización administrativa y legal de esos núcleos regados.

Hemos anotado los trabajos primitivos y rudimentarios realizados por las antiguas poblaciones indígenas ó por los conquistadores que las dominaron ; describimos luego las escasas construcciones llevadas á cabo durante el siglo pasado hasta 1880, lapso de tiempo dedicado á la organización definitiva del país y poco propicio, por lo tanto, para el tranquilo desenvolvimiento del arte de la irrigación, que es arte de la paz, por excelencia. Nos hemos detenido, por último, en el análisis de la obra realizada desde aquella fecha hasta hoy, obra que con todas sus deficiencias, — inevitables por tratarse de un problema nuevo en un país nuevo, también, — y á pesar de haber sido llevada á efecto con escasos conocimientos de los ríos y tierras beneficiadas, y, por ende, jalonada, á veces, con fracasos y errores, acusa, sin embargo, un asiduo trabajo de perfeccionamiento sucesivo y continuo y constituye una interesante página en la historia del progreso material y moral del país.

Del punto de vista constructivo podemos clasificar las obras estudiadas en dos grandes grupos ; diques sumergibles de distribución y diques de embalse. No hemos hallado construcciones especiales destinadas al aprovechamiento de aguas subterráneas para el riego, exclusión hecha del dique de afloramiento de Quilino, en la provincia de Córdoba.

Las obras del primer grupo, simples diques de distribución, las encontramos de preferencia en los cursos de agua andinos ó en algunos otros que bajan de las sierras centrales, en la región situada al sur del paralelo 32°. Tales ríos, y especialmente los del sistema andino, como el San Juan, Mendoza, Tunuyán, Diamante, Atuel y Río Negro, si bien adolecen de un régimen netamente torrencial, ofrecen estiajes de caudal considerable y suficiente para alimentar, sin especiales obras de almacenamiento, los canales de riego actualmente existentes.

Las características de esos diques son uniformes para todos : se trata de simples muros sumergibles, transversales á la corriente y que provocan un remanso ó sobreelevación del nivel del agua, permitiendo así la provisión de canales de riego en cada margen del río, cuyas boca-tomas, provistas de compuertas están más ó menos en ángulo recto con la dirección del muro. Tales son los diques de Luján, sobre el río Mendoza, y de La Carrodilla, sobre el Zanjón ; el del río Tunuyán, en Rivadavia ; el de La Puntilla, en San Juan y el del río Quinto, en Villa Mercedes. Hemos visto también un dique de esta clase en Tucumán, sobre el río Salí, próximo á La Aguadita.

El escaso éxito de la mayor parte de tales obras, demostrado en tantos años de experiencia, reconoce como causa fundamental la errónea disposición de esos muros sumergibles continuos, desprovistos de aberturas de suficiente luz que permitan el rápido escurrimiento de las crecidas estivales, evitando así que la excesiva sobreelevación del nivel del agua produzca, al verterse ésta desde la cresta del muro con una fuerza viva considerable en algunas ocasiones, erosiones en el macizo del muro (dique de Luján), socavaciones en el lecho del río inmediatamente aguas abajo (dique de La Puntilla), y embancamientos de la zona del cauce aguas arriba de tales obras, como hemos visto en la mayor parte de los diques *niveladores* estudiados.

Los diques recientemente proyectados para el río Diamante y Atuel, el del Neuquen, en Cuenca Vidal y el del Patagones sobre el río Negro, modifican notablemente esa estructura, adoptando el tipo de dique-puente, formado por una serie de galerías ó luces separadas por pilares y cubiertas por un tablero de puente desde el cual son manejadas las compuertas que constituyen el verdadero dique, esencialmente movible como se ve. Levantando más ó menos tales compuertas es posible graduar á voluntad el agua que entra en el canal derivado, y abiertas completamente en caso de crecidas, están calculadas aquellas galerías como para dejar pasar íntegramente el caudal de avenidas.

Estas nuevas, prestigiadas por muchos años de experiencia en otros países cuyos ríos ofrecen iguales características que los nuestros, vienen á suprimir los defectos de los diques sumergibles en mamposterías y reducen el funcionamiento de tales obras al de un verdadero y simple edificio regulador.

Al norte del paralelo 32° hallamos sistemas hidrográficos de menor importancia, formados por cursos de agua torrenciales, casi secos en invierno, alimentados por fuertes crecidas en verano y que para ser aprovechados para la irrigación requieren trabajos previos de embalse, formando pantanos ó lagos artificiales que regularicen el régimen del río. Responden á ese objeto el dique existente de San Roque, sobre el río Primero, en Córdoba, el del Potrero de Funes, sobre el río Chacras, en San Luis, los pequeños diques de San Bernardo, Ampascachi y Pampa Grande, en Salta, y los diques en construcción ó proyectados sobre el río Tercero, rio Seco y río de Los Sauces, en Córdoba; el del Valle, en Catamarca; el del Cadillal, en Tucumán; el del Huaco, en La Rioja; el de Lerma, en Salta y los de Las Maderas y Las Ciénagas, en Jujuy.

Hemos analizado la forma y las característica peculiares á cada una de esas obras: ellas son, por lo general, de mampostería, con perfiles variables acusando á veces exceso de espesor y extremada economía otras. Los últimos modelos proyectados revelan un notable cuidado respecto del cálculo de las dimensiones transversales del muro habiéndose adoptado, al mismo tiempo, los mejores dispositivos con relación á las distintas partes de la construcción: vertederos, galerías descarga ó de toma, compuertas, etc.

Las obras secundarias, dársenas de distribución, canales, reguladores, etc., no ofrecen detalles dignos de mención: recordamos sólo algunos de los canales más largos en explotación, entre los cuales el Canal Zanjón, con 40 kilómetros de longitud y el de La Paz, con 53 kilómetros, ambos en Mendoza; el del sur en los Altos de Córdoba, con 43 kilómetros; el de Santa Rosa, con 60 kilómetros y el de colonia Pinto, con 70 kilómetros; los dos en Santiago del Estero, sin contar los canales actualmente en contrucción, entre los cuales citaremos el del sur de rio Dulce, que, una vez prolongado hasta el río Salado, alcanzará una longitud de 95 kilómetros.

La explotación de todas esas obras ha dado lugar á la organización de núcleos de regantes, de mayor ó menor importancia, variando notablemente de uno á otro el sistema administrativo y legal vigente.

Las provincias de Cuyo han adoptado desde hace mucho los antiguos sistemas españoles, con sus colectividades de regantes, sus inspectores, repartidores, jueces de agua, etc. Hemos recorrido esas zonas de regadío y observado el éxito de tal organización que parece haberse adaptado y aclimatado definitivamente, contituyendo tal sistema el fundamento más sólido de la prosperidad y adelanto de la agricultura en esa región.

En el resto del país la organización del riego ha dado lugar al establecimiento de un sistema basado en la acción directa del gobierno, en cuyas manos están concentrados todos los resortes de esa explotación. Los regantes no tienen intervención alguna en ella, limitándose á ser clientes del estado, quien les vende el agua por volúmenes fijos, como en Córdoba, ó proporcionalmente á la extensión regada, según hemos observado en las demás zonas de riego.

Hace excepción á esto la provincia de Catamarca, en la cual subsisten aun los antiguos derechos de propiedad del agua, habiendo allí rios que pertenecen á particulares

y cuyo aprovechamiento escapa á la intervención del Estado. Este ejemplo de organización, que en la mayor parte de los casos no tiene más fundamento que la tradición en la transmisión de aquellos derechos, es hoy un contrasentido, legal y económicamente considerado, pues, si por una parte se oponen á esa forma de la constitución de la propiedad del agua las propias prescripciones del Código Civil, por la otra no es menos cierto que ella substrae á la riqueza pública uno de sus factores esenciales, especialmente en regiones como Catamarca donde el agua es de importancia capital.

Las leyes y reglamentos, anticuados en su mayor parte, que rigen en todos estos organismos autónomos, ofrecen en numerosos casos disposiciones de todo punto contrarias al espíritu de la ley civil, lo mismo que á las modernas prácticas agrícolas, y no hacen sino dificultar la rápida solución del problema del riego. Todas esas vetustas reglamentaciones necesitan de una manera ineludible una seria reforma en todo lo relativo á concesiones de agua, su duración, derechos y servidumbres de los usuarios y demás prescripciones, que deberán basarse en cada caso en las disposiciones fundamentales del Código.

Esa unidad virtual en la legislación de aguas de todo el territorio, influirá sin duda eficientemeute en los progresos y futuro desarrollo de la irrigación.

Contribuyendo á esos progresos y sirviendo de base á la reglamentación técnica de todos esos centros agrícolas, habrá que abordar de una vez el establecimiento en todo el país de numerosas chacras experimentales, donde sea posible estudiar científicamente las características peculiares á los cultivos de cada zona. En esas chacras se determinará prácticamente las especies de cultivos que más convengan y mejor respondan á las condiciones naturales y económicas de cada región, teniendo en cuenta los dos factores esenciales que en ellos intervienen : tierras y clima, y, lo que más importa para la solución del problema de que tratamos, se llegará á fijar experimentalmente la cantidad de agua que cada cultivo necesita, indicando el número de riegos, su duración y volumen de agua empleado en cada uno.

Sólo después de obtener una larga serie de datos prolijos sobre tales puntos, será posible establecer de una manera segura y precisa, libre de rutina y empirismos, los consumos unitarios de agua para cada cultivo y las especies vegetales más adaptables y de más alto rendimiento para cada zona de nuestra región árida.

Con lo primero se habrá conseguido un más amplio y eficaz aprovechamiento de las aguas de esa región y, por lo tanto, un considerable aumento en la riqueza de ese vasto territorio; lo segundo indicará rumbos exactos al regante con relación á los cultivos á que debe dedicar su actividad, suprimiendo dudas y evitando engañosos mirajes, con lo cual quedará definitivamente afianzado el éxito en la explotación agrícola de todos esos núcleos regados.

Verdaderamente el injeniero Soldano, como el injeniero Wauters, i los pocos más que se han empeñado en poner de manifiesto nuestro riego actual, defectuoso, irracional en su mayor parte, i que han gastado parte de su enerjía intelectual en aconsejar lo que debe hacer el país para intensificar el abono hidráulico, persiguiendo la idea patriótica del riego integral, indicando las necesidades, apuntando las deficiencias, aconsejando lo que debe hacerse para alcanzarlo, ha hecho obra buena, meritoria de aplauso, tanto del punto de vista científico como administrativo.

Lástima grande que la penosa labor a que se ha sujetado no sea debidamente apreciada, no digo por el público beneficiado — cuya indiferencia por sus benefactores es proverbial — sino por los poderes públicos quienes debieran oficialmente premiar i fomentar trabajos de esta índole, esto es, que contribuyen eficazmente al progreso material de la Nación.

S. E. BARABINO.

Chloris platensis argentina, par CRISTÓBAL M. HICKEN, doctor en ciencias naturales, profesor de botánica en la Universidad de Buenos Aires i en la Escuela normal superior. Trabajo presentado al Congreso científico internacional americano reunido en Buenos Aires en 1910.

Tratándose de un trabajo presentado al Congreso científico internacional americano i publicado ya en los *Apuntes de historia natural,* repetiremos lo que en dicha publicación dice el eximio naturalista doctor Holmberg, cuya opinión no puede ser más autorizada.

« El doctor Hicken — dice — nos presenta un catálogo de la vejetación indíjena i naturalizada que se encuentra en las riberas del Plata arjentino, desde el Tigre hasta La Plata, pero abarcando la faja que estudia unos pocos kilómetros tierra adentro. Al mismo tiempo menciona algunas especies citadas de la comarca por botánicos precursores, i que no se han vuelto a encontrar aquí, incluyendo a la vez no pocas que han estado figurando como de la misma; pero que en verdad, sólo representan un desconocimiento supino de la jeografía de esta parte de América, como él mismo lo recuerda.

« Su obra no es un repertorio en el sentido estricto de la palabra sino un trabajo crítico, protocolizado con los ejemplares de su rico herbario, al que dió comienzo hace más de diez años, cuando todavía era alumno de la Facultad de ciencias, i cuyo estudio ha podido llevar a cabo consultando su biblioteca botánica, la más completa de Buenos Aires, i en particular para la flora arjentina.

« Indicar al lector cuáles son las aplicaciones de esta *Chloris* sería ofensivo para él; tanto valiera esplicarle a un carpintero para que sirve un martillo.

« Su método i caracteres de la obra están a la vista; pero debe resaltar también que el autor desea publicarla como un homenaje al centenario. Ojalá puedan ornar la frente de la patria, en el gran día, millares de laureles como éste, i que, cuando resuenen las palabras del himno : *Aquí el brazo arjentino triunfó,* se levanten estas pájinas como uno de tantos testigos de que también sabe triunfar el cerebro arjentino ! »

Por nuestra parte, sólo agregaremos los datos estadísticos que ponen de manifiesto la intelijente laboriosidad de nuestro consocio el doctor Hicken, que marcha con paso decidido, sin desfallecimientos, escudado por el estudio, hacia la cumbre de las ciencias naturales en la Arjentina.

Conviene recordar que el único catálogo botánico existente, publicado en 1889 por Bettfreund, enumera 536 especies distribuídas en 342 jéneros i 98 familias; pero como dicho señor, colecionista pero no botánico, errara al catalogar especies que no correspondían a la flora indíjena, esas cifras, según el señor Hicken quedarían reducidas a 461 especies, distribuídas en 294 jéneros i en 76 familias.

Ahora bien, las especies catalogadas por el autor alcanzan :

Número total de especies..........................	1.261
Número total de jéneros..........................	546
Número total de familias..........................	119

que se distribuyen por *grupos,* así :

Grupos	Familias	Jéneros	Especies
Criptógamas	6	19	29
Gimnospermas	1	1	1
Monocotiledóneas	23	111	324
Apétalas i dialipétalas	61	210	477
Gamopétalas superov	20	93	207
Gamopétalas inferov	8	112	223
Total	119	546	1.261

Como se ve nuestro consocio honra realmente a las ciencias naturales arjentinas, las que deben esperar mucho de nuestro joven botánico.

S. E. BARABINO.

L'âge des formations sédimentaires tertiaires de l'Argentine, en rélation avec l'antiquité de l'homme, par FLORENTINO AMEGHINO. Buenos Aires, 3 de febrero de 1911.

Folleto de 30 pájinas, estracto de los *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires*, tomo XXII (serie 3ª, t. XV), pájinas 45 a 75.

A propósito de una memoria del doctor Aldobrandino Mochi, publicada por éste en el *Archivio per l'antropologia e l'etnologia* (1910) con el título de *Appunti sulla paleoantropologia argentina*, el doctor Ameghino hace observar que, aunque importante, el trabajo del doctor Mochi demuestra haber sido fundado en observaciones hechas con lijereza, las que han inducido en error al autor.

Como el doctor Mochi refuta alguna de las conclusiones del doctor Ameghino, éste, replicándole, defiende sus propias opiniones mediante un cúmulo de razones de orden jeoantropolójico, i cita al respecto las opiniones de otros naturalistas de nota que apoyan las propias.

Por nuestra parte, no creyéndonos autorizados para entrar en el fondo de la cuestión, nos concretamos a observar que por lo menos puede preguntarse ¿cómo se permite el doctor Mochi dilucidar puntos de tanta transcendencia sin más autoridad que una permanencia de pocos días en Buenos Aires? ¿Cómo, dónde, cuándo pudo examinar las formaciones jeolójicas del país; cómo imponerse de las opiniones de los naturalistas, arjentinos i estranjeros, residentes aquí?

Yo no sé si el doctor Ameghino se ha equivocado o no; pero si este concienzudo i docto naturalista, con cuarenta años de labor profesional, que ha examinado el terreno, que ha recojido elementos de estudio, que los ha estudiado con la intelijencia i dedicación con que procede siempre; si el doctor Ameghino, digo, en condiciones tan favorables pudo errar ¿no es más racional admitir que el doctor Mochi puede haberse equivocado con mayor facilidad?

El doctor Ameghino hace notar al doctor Mochi los errores en que, a su juicio, ha incurrido i le invita a estudiar mejor, con mayores elementos de experimención, el punto controvertido.

Es de esperarlo así en pro de la seriedad de la ciencia.

S. E. BARABINO.

La antigüedad del hombre en la República Arjentina, por FLORENTINO AMEGHINO. Un opúsculo de 52 pájinas, estracto de la revista *Atlántida*, tomo III. Coni hermanos, editores. Buenos Aires, 1911.

El doctor Mochi, del Museo nazionale d'antropologia de Florencia, a pesar del corto tiempo que estuvo entre nosotros, se ha creído habilitado para opinar definitivamente sobre la *orientación del cráneo del diprothomo platensis* (Ameghino), i ha publicado en el *Archivio per l'antropologia e la etnologia* (vol. XL) un estenso artículo sobre dicho tema, discordando con el doctor Ameghino, quien en la memoria actual refuta á su vez las conclusiones del doctor Mochi.

Creo lójico trascribir algunos párrafos del doctor Ameghino :

« Es una contribución mui importante — dice — que seguramente contribuirá a dilucidar los diversos problemas relacionados con la cuestión de la antigüedad del hombre en la América del Sur. Empero, al recorrerla, se advierte en seguida que ha sido redactada según observaciones hechas con demasiada prisa. Esto es mui sensible, porque el autor, al querer hacer crítica, ha caído con bastante frecuencia en errores aun más considerables que los que ha pretendido enmendar. Además, se ocupa de cuestiones por demás complicadas ; por ejemplo, la de la antigüedad de las formaciones sedimentarias cenozoicas en la Arjentina, en la que llega a conclusiones mui distintas de los mías, pero tratándola superficialmente, sin poseer ni un mediocre conocimiento de los hechos, ni de la literatura correspondiente.

« Por lo demás, respecto del *Homo pampeus*, señalá, varios errores en que he incurrido, por lo que le quedo mui agradecido, pues así contribuye a ampliai mis conocimientos ; i supongo que él no tomará á mal que a mi vez corrija los suyos i defienda mis ideas fundadas sobre hechos positivos que él desconoce. »

Pasa el doctor Ameghino á discutir la parte jeolójica de la memoria del doctor Mochi i termina diciendo :

« Se ve, pues, que desde cualquier punto de vista que nos coloquemos, sea por la antigüedad i abundancia de huesos humanos fósiles, sea por la variedad i la gran diferenciación de los hominídeos fósiles, sea por la presencia de vestigios óseos de los precursores del hombre i de los hominídeos, que en Europa faltan totalmente, sea, en fin, por los vestigios industriales, la América del Sud posee documentos más antiguos, más numerosos i más probatorios que los suministrados hasta ahora por el antiguo continente.

« No se trata de fantasías, ni de hipótesis, ni siquiera de teorías, sino de hechos positivos interpretados á la luz de un criterio lójico, i según un material que será tan insuficiente cuanto se quiera, pero que queda siempre infinitamente superior al que hasta ahora se ha encontrado en las demás rejiones terrestres... »

El doctor Ameghino termina su memoria prometiendo ocuparse de la parte antropolójica del artículo del doctor Mochi.

S. E. BARABINO.

La calotte du diprothomo d'après l'*orientation frontoglabellaire* par FLORENTINO AMEGHINO. 1 folleto de nueve pájinas i cuatro láminas fotografiadas. Buenos Aires, 19 de enero de 1911.

Artículo estracto de los *Anales del Museo nacional de Buenos Aires*. Tomo XXII

(sec. 3ª, tomo XV, p. 1 á 9). Escrito de polémica a propósito de la orientación que debe darse al casquete del diprothomo para estudiarle.

El doctor Ameghino, ratificándose en su opinión al respecto, sostiene que la orientación que en el craneorientador toma el casquete del diprothomo es absolutamente la misma de la que le diera en vista de los caracteres morfolójicos.

L'âge des formations sédimentaires tertiaires de l'Argentine en relation avec l'antiquité de l'homme. Note supplémentaire par FLORENTINO AMEGHINO. Un folleto de diez pájinas. Buenos Aires, 31 de marzo de 1911.

Artículo estracto de los *Anales del Museo nacional de Buenos Aires.* Tomo XXII (serie 3ª, tomo XV, páj. 169 a 179).

El doctor Ameghino refuta algunas opiniones del doctor Mochi i llega a la conclusión de que la presencia de *Arctotherium* en los depósitos cuaternarios de la América del norte, contrariamente a lo que sostiene el doctor Mochi, constituye una nueva prueba de la grande antigüedad jeolójica de la formación pampeana i de las formaciones aun más antiguas que en la Arjentina contienen restos de animales de este mismo grupo.

Observations au sujet des notes du docteur Mochi sur la paléoanthropologie argentine par FLORENTINO AMEGHINO. Un folleto de 50 pájinas, con 16 figuras en el testo. Buenos Aires, 1º de mayo de 1911.

En este trabajo estracto de los *Anales del Museo nacional de Buenos Aires.* Tomo XXII (serie 3ª, tomo XV, páj. 181 a 230), el doctor Ameghino agradece al doctor Mochi su estudio sobre el material del museo nacional, que califica de altamente importante; pero sobre algunos puntos en que ambos naturalistas están disconformes, el director de nuestro museo refuta las opiniones del doctor Mochi que adolecen, según el doctor Ameghino, de la falta de más detallado conocimiento de los mismos.

A los que se interesen por este jénero de estudios i deseen entrar en el fondo de la controversia, les recomendamos la lectura de los trabajos siguientes:

Nota preventiva sul Diprothomo platensis Ameghino, del dottore Aldobrandino Mochi, del Museo nazionale di antropología di Firenze, in *Rivista del Museo de La Plata,* tomo XVII, páj. 69-70, Luglio, 1910.

Sur l'orientation de la calotte du Diprothomo, par F. Ameghino, en *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires,* serie 3ª, tomo XIII, pájinas 319 i 327. Setiembre 1910.

L'âge des formations sédimentaires tertiaires de l'Argentine en relation avec l'antiquité de l'homme, por F. Ameghino, en *Anales del Museo nacional de Buenos Aires,* serie 3ª, tomo XV, pájinas 45 i 78. Febrero 1911.

Appunti sulla paleoantropologia argentina, per il dottor A. Mochi, en el *Archivio per l'antropologia e la etnologia,* volume XL, pájinas 203 i 254. 1910.

Las escorias i tierras cocidas de las formaciones sedimentarias neójenas de la Republica Arjentina, por el teniente coronel ANTONIO A. ROMERO, estudio ampliatorio del informe presentado al Congreso científico inter-

nacional americano, sección *Ciencias antropolójicas*, en su carácter de relator oficial del tema titulado *El problema de las escorias i tierras cocidas de las formaciones sedimentarias neójenas de la República Arjentina*. Un folleto de 44 pájinas, en 8° mayor, ilustrado con cinco planchas fotografiadas. Buenos Aires, enero 26 de 1911.

En este trabajo el coronel Romero corrobora la opinión manifestada por el doctor Ameghino relativamente a este tema tan controvertido.

Dice el autor :

« De manera, pues, que la única hipótesis admisible es la planteada por el doctor Ameghino, es decir, la que supone de *orijen antrópico* a las escorias i tierras cocidas. No cabe en el concepto lójico de los hechos ninguna otra, como creo haberlo demostrado. »

Tendrá o no razón el señor Romero — no podemos decidirnos — pero nos place sobre manera la forma reposada como discute el punto.

Como los lectores no ignoran, el profesor Outes opina, contrariamente, que las tales escorias son de orijen volcánico; i no está solo, pues le acompañan en su opinión los doctores H. Bückins, E. Herrero Ducloux i últimamente el profesor Boule, quien, en *L'anthropologie* (XXII, 68 i siguientes, París, 1911), de la que es redactor en jefe, sin dejar de rendir el debido honor al talento del doctor Ameghino, confirma las conclusiones del joven e intelijente profesor Outes.

La controversia seguirá — no lo dudamos — en el terreno calmo, prudente de la ciencia. Es una cuestión de hecho que se impondrá a los que hayan errado, sin que ello importe mengua alguna. *Errare humanum est*, i solo yerran los dignos de respeto : los que trabajan.

S. E. Barabino.

Los tiempos prehistóricos i protohistóricos en la provincia de Córdoba por Félix F. Outes, secretario i director de publicaciones del Museo de la Plata, profesor en las universidades de Buenos Aires i La Plata. Buenos Aires. Imprenta de Coni hermanos. 1° de marzo de 1911.

El laborioso profesor Outes nos remite éste su trabajo de pre i protohistorias cordobesas, estracto de la *Revista del Museo de La Plata*, tomo XVII (segunda serie, tomo IV, pájinas 261 a 374).

Desde 1906 viene preocupándose el intelijente profesor de reunir en una monografía todos los datos existentes i sus propias observaciones antropolójicas relativas a la provincia de Córdoba i la demora en presentar esta memoria fué debida primero a falta material de tiempo, i, luego, a que ha debido « utilizar un fondo histórico documental harto abigarrado, somero, ambiguo, hasta contradictorio; i aun memorias de especialistas, aparecidas en los últimos tiempos, que se resienten de falta de dirección i ausencia de método, por cuyas causas sus observaciones aparecen embrolladas ».

Debido a ello tuvo que « completar e ilustrar los capítulos referidos, mediante un aparato erudito en cierto modo copioso », que supone sabrán apreciar en su justo valer los que están en condiciones de juzgar la importancia i la estricta disciplina de los procedimientos analíticos críticos aplicados a las investigaciones científicas.

El material que pudo estudiar fué :

1º El del Museo de La Plata, que comprende las colecciones del doctor Ameghino :

2º Objetos reunidos por los doctores Cárcano, F. P. Moreno, Roth i Wolff i otros :

3º Piezas selectas del Museo politécnico de Córdoba ;

4º El recojido personalmente por el autor en dicha provincia.

Hace notar, el autor, que por razones ajenas a su voluntad no pudo aprovechar de la coleción que fué del malogrado doctor Bialet Massé, ni de la mui importante reunida por el padre Cabrera, ni de la del museo de la Universidad, a cargo del doctor Bodenbender, por estar ausente.

Creeríamos escusado decir lo interesante de esta monografía, importante contribución para la etnografía nacional. Nos bastará dar el índice de las materias tratadas :

PRIMERA PARTE. — *Período paleolítico.* I, Antecedentes ; II, Material del Museo La Plata.

SEGUNDA PARTE. — *Período neolítico.* I, Antecedentes ; II, Frescos rupestres. petroglifos ; III, Material de museos i colecciones :

1. *Objetos de piedra* (instrumentos, armas, adornos, objetos de uso indeterminado, técnico). 2. *Objetos de hueso* (instrumentos, armas, adornos, indeterminados, residuos). 3. *Objetos de concha* (adornos). 4. *Objetos de metal.* 5. *Alfarería* (lisa, con impresiones de textiles, con ornamentos grabados, pesos para el huso, figuras antropomórficas, modelado, adornos, indumentaria.

Apéndice : Al testo sirve de complemento una amplia i erudita anotación, que aclara o funda el concepto del autor.

S. E. BARABINO.

Los aborígenes de la República Argentina. Manual adaptado a los programas de las escuelas primarias, colegios nacionales i escuelas normales, por FÉLIX F. OUTES, secretario i director de publicaciones del Museo de La Plata ; profesor en las universidades de Buenos Aires i La Plata ; i CARLOS BRUCH, jefe de la sección zoolójica del Museo i profesor en la Universidad de La Plata. Un pequeño volumen de 150 pájinas, ilustrado con 146 grabados i una lámina en color. Buenos Aires, 1910.

Como su título lo indica, es una obra de carácter elemental, didáctica, destinada a los estudiantes arjentinos, de acuerdo con los programas oficiales.

Pequeño manual de etnografía prehistórica arjentina, sumamente interesante, ha sido planeado i desarrollado por sus autores en la siguiente forma :

I, *Definiciones;* II, *Nociones de jeolojía* (las rocas, divisiones cronolójicas i estratigráficas, caracteres de las eras, rocas arcaicas, era terciaria, era cuaternaria, la especie humana durante la era cuaternaria) ; III. *El tallado intencional i la clasificación de los tiempos históricos ;* IV, *Las investigaciones antropolójicas en la República Arjentina* (los tiempos prehistóricos, nociones sobre las series neójenas, prehistócenas i homolócenas, el *tetraprothomo argentinus* i el *diprothomo platensis,* los pobladores prehistóricos. Los pueblos históricos en las montañas del noroeste (el medio físico i el hombre, caracteres físicos de los habitantes, caracteres lin-

güísticos, caracteres sociológicos). Los pueblos históricos de las selvas chaqueuses (el medio físico i el hombre, los matacos, los chorotes, los tobas, los chiriguanos). Los pueblos históricos del litoral de los grandes ríos (el medio físico i el hombre, los charrúas, los cainguás). Los pueblos históricos de las llanuras (el medio físico i el hombre, los querandíes, los puelches, los araucanos). Los pueblos históricos de la Patagonia (el medio físico i el hombre, caracteres físicos de los habitantes, caracteres lingüísticos, caracteres sociolójicos). Los pueblos históricos de los archipiélagos magallánicos (el medio físico i el hombre, los onas, los yamanas o yahganes). Bibliografía esencial, bibliografía accesoria.

Es un bello trabajo, lo repetimos, mui interesante. Sin embargo, en su parte teórica, por más elemental que se haya tentado conseguir, no lo es tanto que pueda ser utilizada por pequeños alumnos de las escuelas primarias: para éstas en cambio, serán de muchísimo provecho, por su propiedad mnemónica, los mapas etnográficos que acompañan al manual de los profesores Outes i Bruch, los que deben ser, naturalmente, objeto de la enseñanza oral de los maestros. En cambio, será mui bien aprovechado por los estudiantes de las escuelas normales i colejios nacionales, por amoldarse mayormente a sus conocimientos, tanto en el fondo como en la forma.

Por lo demás el trabajo de los profesores Outes i Bruch, es no solo útil para los estudiantes, sino que también para toda persona ilustrada que no sea de esta especialidad.

S. E. Barabino.

Algunos datos para el estudio de la tenería i su práctica en la República Arjentina. Tesis presentada para optar al grado de doctor en química, por Tomás J. Rumi, farmacéutico, químico de la Oficina química nacional, jefe de trabajos prácticos de física farmacéutica en la facultad de ciencias médicas. Buenos Aires, 1910. Imprenta Juan A. Alsina, 1910.

El señor Rumi ha presentado en un folleto de 180 pájinas, formato mayor, una notable disertación a la Facultad de ciencias exactas, físicas i naturales, como última prueba de estudiante aprovechado, para doctorarse en química.

El tema elejido por el intelijente químico no puede revestir mayor importancia en la Arjentina, país clásico de la tenería, dados sus inmensos ganados.

Como resultado de sus estudios i esperiencias el doctor Rumi presenta las siguientes conclusiones :

1º El mecanismo que preside la formación del cuero presenta dos fases :

a) Fijación del curtiente ;

b) Insolubilización de las fibras que constituyen la piel.

2º El primero de estos fenómenos puede obedecer a causas físicas o físico-químicas; en el segundo, tendrán lugar necesariamente acciones químicas ;

3º En el proceso de insolubilización la piel parece esperimentar una oxidación. Los elementos peroxidados que pueden acompañar a los curtientes, actuarán concurrentemente en esa insolubilización ;

4º Nuestro país cuenta con un buen número de vejetales aplicados al curtido de las pieles.

5º Es de absoluta necesidad efectuar un estudio sistemático que fije la moda-

lidad de los taninos de esos vejetales i determine su influencia en cada una de las propiedades del producto obtenido;

6º Es mui conveniente ensayar la aclimatación de los vejetales tánicos insustituíbles, de que el país no disponga, para evitar la importación de los mismos. Es posible el curtido del zumaque en el país;

7º La tenería en la Arjentina puede dar actualmente productos de mui buena calidad. Los cueros malos que se observan son probablemente debidos a una curtiembre mal conducida, lo que corrobora la necesidad de una enseñanza teórica, oficial o privada, que forme curtidores científicamente idóneos;

8º Las especiales cualidades de los cueros salteños son debidos probablemente al clima i al réjimen de vida de los animales en aquella provincia.

Nada nos parecería necesario agregar sobre la interesante tesis del doctor Rumi; pero no podemos resistir al deseo de manifestarle que nadie más indicado que él mismo, con los datos que ha acumulado i su predilección por el tema, para abordar el problema cuya solución propone en su conclusión quinta, relativa al estudio sistemático de los vejetales tánicos arjentinos.

S. E. Barabino.

Política portuaria de la Republica Arjentina. Conferencia dada en el Centro Naval el 12 de noviembre de 1910, por el injeniero Arturo Castaño. Buenos Aires, 1940. Imprenta de Coni hermanos.

En un folleto de 48 pájinas, el injeniero Arturo Castaño ha publicado su interesante conferencia sobre política portuaria, con especial aplicación a nuestro país.

Es admirable el tesón, la constancia de este conocido injeniero arjentino, empleados en la consecución de un puerto ultramarino por crear en la ensenada de San Borombón. Conocida es la lucha, realmente desigual, que ha sostenido con empresas estranjeras radicadas en el país, las que, si por una parte son un eficiente factor de nuestros progresos materiales, de otros puntos de vista importan una verdadera *toxina* para toda iniciativa de empresa arjentina en el país.

Todo esfuerzo nacional para emprender grandes construcciones, que puedan directa o indirectamente poner en peligro la privilejiada acción de ciertas empresas estranjeras, halla en éstas un poderosísimo enemigo, pues son precisamente ellas las que tienen afectado el capital que debiera servir para fomentar aquellas

El injeniero Castaño ha batallado con la fe de un convencido; ha pasado años enteros en los mercados monetarios europeos abogando por la realización de su puerto; ha tenido que romper una a una las barreras que le cerraban el camino de sus aspiraciones, más que personales, patrióticas; i hoi todavía, después de quince años de incansable batallar presenta a la consideración de los políticos, de los marinos i de los injenieros de su país, sus vistas al respecto, concretándolas en las siguientes conclusiones:

1º La importancia comercial de nuestro país exije imperiosa e inmediatamente un cambio radical en nuestra política portuaria;

2º Para que esta política esté de acuerdo con la universalmente aceptada, en

base de los principios e intereses que la amparan, se requieren grandes puertos de fácil acceso para toda capacidad flotante;

3º Entre las múltiples soluciones que en tal concepto nos ofrece nuestra vasta costa del Atlántico, la ensenada de San Borombón, por su situación i su fácil acceso por mar i tierra, *es la más indicada para nuestro gran puerto de ultramar;*

4º En cambio, el proyectado ensanche del puerto de la Capital, en la zona que se ha elejido, a pesar de exijir inmensos caudales, no salva ni los inconvenientes del actual, ni su defecto absorbente de centralización; antes bien, de los puntos de vista del tráfico i de la hijiene, está en abierta oposición con lo que establecen las autoridades más competentes.

Nadie es profeta en su tierra si no para aquellos á quienes pueden aprovechar las profecías.

Tuvimos un sólo profeta feliz, el finado señor Madero, otro caso arjentino raro de constancia i de lucha por obtener la concesión de un puerto; i que lo obtuvo, desgraciadamente mal ideado, incompleto i carísimo. Además, no se trataba de una empresa que corriera el albur de perder en la ejecución de las obras. El pagano era el país. El concesionario sólo corría, como corrió, el peligro de percibir su enorme comisión, no ya sobre los 20 millones pactados, sino sobre 35 ó 40 millones que costó el puerto.

Hacemos, pues, votos porque el injeniero Castaño pueda ver sus esfuerzos coronados por el éxito.

S. E. BARABINO.

Glucósidos jeneradores de ácido cianhídrico. Tesis presentada para optar al título de ingeniero agrónomo por ALEJANDRO BOTTO, profesor adjunto de química analítica (primer curso) de la Facultad de ciencias naturales de la Universidad nacional de La Plata. Talleres gráficos de Christmann y Crespo. La Plata. 1910.

El señor Botto, uno de los más aventajados ex alumnos de la Facultad de agronomía i veterinaria de La Plata, no se ha concretado a presentar un trabajo *pro formula*, para cumplir con la cláusula reglamentaria del diplomado, sino que ha querido cerrar dignamente su etapa estudiantil presentando un estudio serio i útil sobre los compuestos glucósidos que enjendran el ácido cianhídrico en las plantas, teniendo en cuenta que las experiencias químicas de los últimos años han demostrado que se hallan en un número mucho mayor de especies que las admitidas hasta hace poco, hecho que reviste no poca importancia para esplicar las intoxicaciones de los animales que injestionan dichos vejetales.

El señor Botto ha dividido su trabajo en una introducción, tres secciones i un apéndice.

En la introducción, historia el estudio de estos vejetales continentes compuestos glucósidos i, por ende, ácido cianhídrico; analiza las propiedades de los glucósidos, sus reacciones i el desdoblamiento de los mismos, su clasificación i su función en el organismo vejetal.

En la primera sección, describe los glucósidos jeneradores de ácido cianhídrico conocidos hasta hoi, agregando a éstos los de las *Stipas hystricina* i *leptotachya*,

(Heim i Hébert, en Francia) el de la *Hymenoxys Tweedii* (Dr Spegazzini) i el del *Chloris distichophylla* (que sospechó el profesor Spegazzini i confirmó el propio señor Botto); y de los métodos de dosificación para determinar el ácido cianhídrico, i obtener por el cálculo el cuantitativo del glucósido.

En la segunda parte discurre sobre los procedimientos para la determinación cualitativa de los glucósidos en jeneral, especialmente de los ciánicos, presentando una serie de importantes observaciones fruto de sus propias esperiencias.

En la tercera sección, se ocupa de algunas plantas que contienen glucósidos ciánicos concretándose a dar los principales caracteres morfolójicos i hacer algunas consideraciones toxicolójicas.

En el *Apéndice,* da el cuadro sinóptico de las plantas que contienen ácido cianhídrico, presentado por Greshoff, en 1906, a la 76ª asamblea de la *British Association* (New-York), variado en la forma por el doctor Botto, quien presenta las plantas por orden alfabético.

El autor llega a las siguientes conclusiones :

« Los glucósidos jeneradores de ácido cianhídrico están mui difundidos en el reino vejetal i todos ellos son tóxicos por el ácido que desprenden al desdoblarse bajo la acción de encimas ó fermentos especiales. Hasta el presente estos cuerpos están repartidos en 85 jéneros de fanerógamas, entre las cuales se encuentran algunas destinadas a usos medicinales *(amigdalus communis; primus lauro-cerassis; corynocarpus loevigata; sambucus nigra; linum usitatrosimum,* etc.) ; otras de alimentación humana *(phaseolus lunatus; sorghum vulgare; jatropha manihot,* etc.); i otras como forrajeras *(lotus arabicus; vicia augusti folia; stida hystricina; stipa leptosta chya; hymenoxis tweedii; chloris distichophylla).* En 43 jéneros el ácido cianhídrico va asociado al aldehido benzoico; en 16 a la acetona; i en los restantes a una sustancia indeterminada. »

Sobre el mérito científico de la tesis del injeniero Botto, me concretaré a dar una opinión más autorizada ciertamente que la mía : la de la propia Facultad, la cual de acuerdo con el artículo 46 del reglamento, resolvió costear su impresión *por su marcado valor científico.*

S. E. BARABINO.

El estudio de la contabilidad desde la cátedra, por el profesor A. CASSAGNE SERRES, contador público nacional, profesor en la Escuela superior de comercio de la nación, etc., etc. Un folleto de 27 páginas. Buenos Aires, Cabaut y compañía, 1911.

Constituye la conferencia inaugural del curso de cuarto año de peritos mercantiles de la Escuela superior de comercio, dada por el autor en marzo de 1911.

El profesor Cassagne Serres sintetiza la importancia de la contabilidad en este aforismo : « La contabilidad es la ciencia que trata de la organización de los capitales para su prosperidad, dándoles el valor moral que les corresponde; conserva la historia de las evoluciones de dichos capitales i brinda esperiencia para el futuro ».

Acompañamos al profesor Cassagne en la importancia que atribuye a la contabilidad en todas sus ramas, i en la utilidad que su conocimiento presenta no sólo para los profesionales, contadores, peritos comerciales, etc., sino que también — i mucha — para el mismo comerciante.

I cuando se piensa en el desarrollo asombroso del comercio arjentino, tanto interno como esterior, se comprende fácilmente por qué los poderes públicos nacioles se han preocupado con tanto interés de fomentar el estudio de la matemática comercial.

S. E. Barabino.

Reglamento italiano de edilidad en rejiones sísmicas (publicación oficial). San Juan, 1911.

Folleto de 16 pájinas que contiene el reglamento que rije en Calabria para la construcción de edificios, en vista de los fenómenos sísmicos reinantes en aquellas rejiones.

El gobierno de San Juan, fundado en que las poblaciones donde él fué aplicado los terremotos no han causado daño, i considerando que la adopción de dicho reglamento es de utilidad jeneral para los países situados en zonas sísmicas, como el de esa provincia andina, decretó la traducción i publicación del reglamento mencionado, encargando a la vez al doctor Luis Jorje Fontana la confección de un reglamento especial apropiado a las condiciones i necesidades de la provincia referente a construcciones contra temblores.

Es muy posible que tanto el reglamento italiano objeto de este folleto, como el que más tarde confeccione el doctor Fontana, no sean perfectos, vale decir, no eliminen por completo el peligro de los derrumbes; pero siempre será digno de encomio el interés demostrado hacia su pueblo por aquel gobierno, i mui humanitario, el disminuir siquiera, en poco o en mucho las fatales consecuencias de tan terribles cataclismos.

El gobierno de San Juan, pues, ha hecho obra patriótica, humanitaria.

S. E. Barabino.

El señor doctor José Ingegnieros ha remitido a la Sociedad Científica Arjentina los siguientes folletos, que mucho agradecemos.

Publicados en 1910 :

Locura, simulación i criminalidad. El delito i la pena ante la filosofía biolójica.
Las bases del derecho penal.
El envenedador Castruccio, estudio sicopatolójico.

Publicados en 1911:

Sistema penitenciario.
Clasificación de los delincuentes según su sicopatolojía.
La criminolojía.
La evolución de la antropolojía criminal.
Instituto de criminolojía, fundado en 1907.
La defensa social.

El doctor Ingegnieros, como nuestros lectores no ignoran, es director del Instituto de criminolojía, profesor en la Universidad de Buenos Aires, director de

los *Archivos de siquiatría i criminolojía,* etc. Es uno de los jóvenes injenios más poderosos i fecundos del país. Su nombre, en alas de sus numerosas i meditadas producciones, traspasando las fronteras arjentinas, es conocido mui favorablemente por los hombres de ciencia de todas las naciones civilizadas, especialmente por los que dedican sus facultades especulativas al estudio de la morbolojía social, de la antropolojía criminal, de sus causas, efectos i remedios más eficaces.

No nos toca a nosotros discutir sus vistas al respecto, sino corroborar aquí lo que es ya axiomático entre nosotros, vale decir, que el doctor Ingegnieros por su intelijencia i laboriosidad honra a su patria.

S. E. BARABINO.

Sociedad Científica Argentina. Congrero científico internacional americano. Relación general del funcionamiento del congreso. *Volumen 1.* Publicación dirigida por los injenieros SANTIAGO E. BARABINO, presidente de la comisión de publicaciones, i NICOLÁS BESIO MORENO, secretario jeneral. Imprenta de Coni Hermanos. Buenos Aires, 1910.

Es este el primer volumen que se publica relativo i bajo los auspicios del congreso científico que tuvo lugar en esta capital del 10 al 25 de julio de 1910, en homenaje al centenario de mayo. Como su título lo indica en sus 632 pájinas, se da cuenta de la constitución i realización de ese por muchos conceptos notable certamen científico que, al honrar la grande efeméride patria, ha honrado a la República poniendo de manifiesto ante propios i estraños la potencialidad intelectual de la nación Arjentina, al cumplir la primera centuria de su emancipación política, pero en realidad a los 50 años de su verdadera existencia nacional, institucional. Porque si bien es cierto que un siglo pasara desde el día que arrojó de sí el pesado manto del coloniaje, no lo es menos que solo en 1862 entramos deveras en el concierto de las naciones serias i laboriosas.

En este primer volumen, luego de trascribir la lei que autorizara este congreso, se da cuenta de la constitución de las comisiones, honoraria, directiva i de propaganda ; de los trabajos de organización del certamen ; de las diversas comisiones i subcomisiones seccionales, relativas a las ciencias : constructivas, físicas, matemáticas i astronómicas, químicas, jeolójicas, antropolójicas, biolójicas, jeográficas e históricas, jurídicas i sociales, militares, navales, psicolójicas i agrarias, con el reglamento a que se ajustó el certamen.

En seguida, figuran la nómina de los delegados al congreso (de los gobiernos, municipios, universidades, institutos, sociedades científicas, etc.), estranjeros i nacionales ; la lista de los miembros efectivos ; la de los trabajos realmente presentados ; las actas de las sesiones de las diversas secciones i las plenas de éstas y del congreso ; los discursos pronunciados, fiestas i escursiones celebradas, facsímil de la medalla conmemorativa del congreso, etc.

A través de esas pájinas el observador interesado nota complacido la marcha sin desvíos, la acción sistemática, con rumbo fijo de una organización normal, prevista, que debía conquistar a este congreso científico, el aplauso del pueblo, de las autoridades i, lo que es más característico i honroso a la vez, el aplauso del gran congreso internacional político que actuó simultánaemente al científico en esta capital.

Consuela aun más pensar que si en tan corto plazo como el contado pudimos

realizar esta potente manifestación intelectual americana, realzada por el concurso fraternal de los hombres de ciencias de otros continentes, con mayor tiempo más lucida habría sido la actuación del congreso, más real la representación mental del nuevo continente en jeneral i de la Arjentina en particular.

Pero no nos quejemos : hemos conseguido hacer obra buena, útil. Basta. Otros harán más. Así sea.

S. E. BARABINO.

Memoria descritiva de la división bomberos. *Policía de la capital federal. Su pasado, su presente i su futuro.* Apuntes trazados por el coronel JOSÉ MARÍA CALAZA, inspector jeneral de dicha división. Buenos Aires, 1911.

El señor coronel Calaza, que, parodiando a Luis XIV, podría decir : el cuerpo de bomberos... *c'est moi,* tanto es el continjente intelectual i material que desde hace casi medio siglo viene aportándole, hace en las 175 grandes pájinas de texto — formato album — en la serie de diferentes cuadros estadísticos que le acompañan i en las 104 hermosas fototipías que exornan la obra, la historia documentada del pasado i presente de la hoi gallarda institución de bomberos; pone de manifiesto las contingencias que retardaron su desarrollo ; indica las deficiencias que aun existen i que salvadas pondrán á este cuerpo selecto de la policía en condiciones de eficacia iguales, sino superiores, a los similares estranjeros mejor organizados, como serían los norteamericanos, los ingleses, etc.

En el desarrollo sintético de su tema — tratado por el coronel Calaza con mayor amplitud en las numerosas publicaciones que lleva hechas al respecto — se ocupa de los siguientes puntos: I, Ojeada retrospectiva ; II, El cuartel central hoi ; III, Réjimen interno; IV, Del servicio actual i sus diversas formas; V, Alimentación i uniformes; VI, Materiales del presente ; VII, Plan de defensa i seguridad contra incendios en la ciudad i puerto de Buenos Aires ; VIII, Apéndice con datos sobre incendios ocurridos, causas, vidas salvadas, etc.

Es una obra interesante i útil que recuerda dos cosas sabidas ; la consagración del señor Calaza al cuerpo que — puede decirse — ha creado i hecho prosperar, i las deficiencias que no permiten al mismo desarrollar la potencialidad necesaria para prevenir o neutralizar con la eficacia deseable, los siniestros que aumentan progresivamente con el crecer de la población i del comercio en nuestra capital. Es de esperar que las autoridades a quienes toca velar por la seguridad e intereses de la población traten de satisfacer las justas indicaciones del benemérito coronel Calaza.

S. E. BARABINO.

Tratamiento quirúrjico de los quistes hidatídicos en jeneral i abdominales en particular. Tesis presentada a la Facultad de ciencias médicas para obtar al título de doctor en medicina, por ARMANDO GIUSTI, ex practicante esterno por concurso en el hospital Cosme Argerich, etc. Un volumen de 110 pájinas, formato mayor. Buenos Aires, 1911.

Son conocidos los terribles efectos que produce la tenia equinococo, que vive en el intestino delgado de los perros, gatos, lobos, etc., cuando consigue entrar en el organismo del hombre, del buey, del carnero, etc., i pasar, venciendo

no pocos obstáculos, al sistema circulatorio sanguíneo, para injertarse en los órganos ó tejidos, especialmente en el hígado i en el pulmón, transformándose entonces en una hidátide, vale decir, en una vesícula blanquecina llena de líquido claro como el agua, cuando el parásito vive, la cual aumentando de volumen, reproduciéndose, constituye precisamente el temible quiste hidatídico ó hidático.

Es este una de las plagas más temibles que agobian a la pobre humanidad i, por ende, el tema elejido por el señor Giusti para su tesis doctoral, no podía ser más útil, no trepido en decir, más humanitario.

El estudiante de ayer, el doctor de hoi, es bien conocido; tiene una buena foja de servicio, pues como alumno de la Facultad ha figurado entre los más aventajados i como practicante ha demostrado una intelijencia i contracción que mucho le favorecen. Son precisamente estas condiciones de estudioso i observador que dan al médico novel el *peso* que requiere para ser tratado el difícil tema elejido.

He aquí el plan seguido por el doctor Giusti en su tesis:

I, *Preliminares* (el parásito, su desarrollo i localizaciones); II, *Anatomía patolójica*; III, *Métodos quirúrjicos : a)* punción simple; *b)* punción evacuatriz con tratamiento de la cavidad; *c)* marsupialización i drenaje; *d)* oclusión sin drenaje; IV, *Elección de método : a)* hígado; *b)* pulmón; *c)* cerebro; *d)* bazo; *e)* peritoneo; *f)* órganos abdominales; *g)* otras localizaciones.

Se trata, como se ve, de un trabajo serio que abona en favor del nuevo esculapio a quien deseamos persista en la vía del estudio que ha de darle el acierto necesario en su humanitaria profesión.

S. E. Barabino.

PUBLICACIONES AMERICANAS.

Sommations par une formule d'Euler. De l'usage qu'on peut en faire pour résoudre de nombreux problèmes, por Enrique Legrand. Buenos Aires, imprenta de Coni hermanos, 1911.

Se trata de la fórmula

$$\int_a^b f(x)\,dx = h\,\Sigma_a^b f(x) - \frac{h}{2}\big(f(b)+f(a)\big) - \frac{h^2}{1\,.\,2}\mathrm{B}_1\,(f'(b)-f'(a)) + \frac{h^4}{4!}\mathrm{B}_2\,(f'''(b)-f'''(a)) - \cdots$$

empleada como método de cálculo aproximado de integrales definidas, en la cual h es un incremento finito i constante de la variable i B_1, B_2, B_3, etc., los números de Bernouilli.

El injeniero Legrand dice: Esta fórmula invertida, por decirlo así, i empleándola, como lo he hecho, para la determinación de $\Sigma f(x)$, cuando es conocida la integral de la función, es susceptible de numerosas aplicaciones.

De ella se deduce

$$\Sigma_a^b f(x) = \frac{1}{h}\int_a^b f(x)\,dx + \frac{1}{2}\big(f(b)+f(a)\big) + \frac{h}{2}\mathrm{B}_1\,(f'(b)-f'(a)) - \frac{h^3}{4!}\mathrm{B}_2\big(f'''(b)-f'''(a)\big)\ (1) + \cdots$$

Efectuando las operaciones se obtienen los valores de $f(x)$ correspondientes a las variables a, $a + h$, $a + 2h$ ... $(a + nh)$, siendo el correspondiente a esta, b.

Si las derivadas de $f(x)$ son limitadas, por grande que sea h, el resultado es exacto ; i sólo aproximado si es indefinido el número de derivadas.

Cuanto a los números de Bernoulli, aunque aumentan rápidamente, el término complementario resulta mui pequeño para valores de n poco considerables, i, por ende, casi siempre despreciable.

Por ejemplo :

$$\frac{B_{10}}{20!\ (*)} = 0{,}00000\ 00000\ 00000\ 21749.$$

Propónese el injeniero Legrand mostrar cuán vasto es el campo de las aplicaciones de la indicada fórmula de Eulero. Con este objeto divide las aplicaciones en tres series : las que dan solución exacta en absoluto ; las aproximadas i las averiguaciones de límites.

Daré una aplicación, la primera, para aclarar esta bibliografía.

Sumación de un polinomio de potencias enteras de x, para valores de x en progresión aritmética

Sea el polinomio

$$y = x^m + ax^{m-1} + bx^{m-2} + \dots$$

donde m es un entero cualquiera i a, b, ... coeficientes numéricos.

Averigüemos la suma de los valores de y correspondientes a los de la variable

$$p,\ p + h,\ p + 2h,\ \dots\ p + nh$$

donde h es un número finito cualquiera que debe satisfacer a la única condición

$$p + nh = q$$

donde n es entero i q el último término de la progresión.

Apliquemos la fórmula de Eulero i se calculará la integral entre p i q

$$\int_p^q ydx = \left(\frac{x^{m+1}}{m+1} + \frac{ax^m}{m} + \frac{bx^{m-1}}{m-1}\right)_p^q$$

i luego las derivadas sucesivas, siendo las de orden impar las únicas que entran en las fórmulas. Según que m sea par ó impar se irá respectivamente hasta la derivada de orden $m - 1$ o $m - 2$.

Sean

$$y_p,\ y_q,\ y'_p,\ y'_q,\ y'''_p,\ y'''_q,\ y^{\text{v}}_p,\ y^{\text{v}}_q,\ \dots$$

los valores del polinomio i de sus derivadas impares correspondientes á los valores extremos de p i q de la variable; tendremos

$$\Sigma_p^q y = \frac{1}{h}\int_p^q ydx + \frac{1}{2}(y_q + y_p) + \frac{h}{12}(y'_q - y'_p) - \frac{h^3}{720}(y'''_q - y'''_p) + \dots (2)$$

(*) Recordamos que ! es el signo *factorial.*

Aplicando al caso de un polinomio numérico

$$y = x^5 + 2x^3 + x$$

hallemos la suma de los valores correspondientes a los de x

$$0,\ 4,\ 8\ 12,\ 16\ \ldots\ 40$$

vale decir que los tendremos

$$p = 0 \qquad q = 40 \qquad h = 4,$$

i — omitiendo las constantes — la integral de y será

$$\frac{x^6}{6} + \frac{2x^4}{4} + \frac{x^2}{2}$$

i las derivadas primera i tercera

$$y' = 5x^4 + 6x^2 + 1\ ; \qquad y''' = 60x^2 + 12$$

Luego el segundo miembro de la (2) dará

1er término $\frac{1}{4}\left(\frac{40^6}{6} + \frac{40^4}{2} + \frac{40^2}{2}\right) = + 170.986.866\ ^2/_3$

2º término $\frac{1}{2}(40^5 + 2 \times 40^3 + 40^2) = +\ \ 51.264.020$

3º término $\frac{1}{3}(5 \times 40^4 + 6 \times 40^2) = +\ \ 4.269.066\ ^2/_3$

4º i último $\frac{16 \times 40^2}{3} = -\ \ 8.533\ ^1/_3$

Suma = 226.512.220

Se ve con qué facilidad la fórmula de Eulero da la suma buscada.

El trabajo del señor Legrand es mui interesante, especialmente para los que se dedican a las especulaciones matemáticas.

S. E. B.

La instrucción pública primaria, en la República Oriental del Uruguai. Noticia preparada para la Esposición internacional de Turín de 1911, por la Dirección jeneral de instrucción primaria. Montevideo, 1911.

En un opúsculo de más de ochenta pájinas la dirección jeneral de instrucción pública da cuenta de la organización i reforma de la instrucción primaria; indica sus caracteres, es decir, los diversos jéneros de escuelas (infantes, urbanos, rurales, normales, de aplicación, etc.); espone los medios complementarios de enseñanza (museos, bibliotecas, edificios, maestros, etc.). Se ocupa del cuerpo médico escolar, de las rentas, de las jubilaciones i pensiones, de la enseñanza doméstica, agrícola e industrial, de las iniciativas de las autoridades escolares en el decenio 1900-1910 i del estado actual de la instrucción primaria.

Como *Anexo* da el catálogo del material escolar enviado a la mencionada exposición de Turín.

Acompañan a esta memoria 46 grabados relativos a las escuelas orientales.

Debo agregar que, con mui buen criterio, la dirección jeneral de instrucción primaria ha reunido en un volumen mui manual la edición castellana i las versiones italiana i francesa, lo que le rinde aprovechable para todos los visitantes de aquella esposición.

S. E. BARABINO.

Ciencias económicas i sociales. Trabajos de la sétima sección. Volumen IX de los trabajos del cuarto Congreso científico latino americano (1° panamericano) celebrado en Santiago de Chile del 25 de diciembre de 1908 al 5 de enero de 1911. Publicado bajo la dirección de JULIO PHILIPPI, secretario de la sección i de la subcomisión organizadora respectiva. Tomo II. Santiago de Chile, 1911.

Acusamos recibo de este bello volumen de 440 pájinas, formato mayor, de nutrido material, con cuadros i mapas ilustrativos.

Comprende 31 memorias de miembros del congreso, entre los que figuran los siguientes de arjentinos :

Juan Vucetich : *a) Necesidad de crear en cada país una oficina central de identificación; b) Estadística de criminalidad; c) Ficha o cédula informativa de canje universal.*

Eusebio Gómez, *El trabajo carcelario en la penitenciaría de Buenos Aires.*

Vicente Centurión, *Profilaxis pública de la sífilis en la provincia de Buenos Aires i utilización de la dactiloscopía.*

S. E. BARABINO.

Flora de Chile por el doctor CARLOS REICHE, jefe de la sección botánica del Museo nacional. Un volumen de 176 pájinas, en 8° mayor. Imprenta Barcelona. Santiago de Chile, 1911.

Es la undécima entrega, la cual corresponde al tomo VI, parte I, de dicha publicación. Numerosas son las especies, jéneros i familias estudiadas por el doctor Reiche, el sabio naturalista que tuvimos el placer de tratar en esta capital con motivo del Congreso científico internacional americano.

Creemos inútil enaltecer el mérito de un trabajo tan concienzudo como importante i útil. I como no es posible dar detalles sobre el mismo, siendo menester estudiarlo con detención, nos concretamos a recomendar su lectura a nuestros naturalistas.

S. E. BARABINO.

La défense contre l'ophidisme par le docteur VITAL BRAZIL, directeur de l'Institut sérumthérapique de l'état de S. Paul. (Travail de l'Institut de Butantan.) Un volume de 180 pages, avec 31 photogravures dans le texte. Imprimerie Pocai et Weiss. S. Paul, 1911.

La lucha contra el ofidismo, vale decir, contra el envenenamiento que tiene por causa la picadura de serpientes, tiene mucha importancia en países, como el Brasil, donde los ofidios venenosos abundan; i también la tiene, siquiera sea relativa, en los demás, en los cuales no dejan de existir sierpes victimarias.

El instituto de Butantan, pues, satisface a una real necesidad al estudiar cuáles medios terapéuticos son más aptos para neutralizar la acción venenosa de los ofideos.

Para que se vea que no se trata tan solo de un problema humanitario sino que también económico, el doctor Brazil observa que siendo las víctimas 4800 por año en todo el Brasil i adoptando la media de cinco contos de reis — 8000 francos — por cada vida perdida, resulta que los ofidios causan una pérdida efectiva para aquel país de 14.000.000 de pesos en vidas humanas, sin contar los demás perjuicios causados en animales, etc.

El doctor Brazil, ha dividido su trabajo en una introducción i tres secciones. En la introducción, trata de la defensa contra el ofidismo — resultados obtenidos en el Instituto de Butantan i en otros puntos del Brasil. — Analiza los accidentes, la mortalidad i los perjuicios causados por los ofidios.

En la primera parte, estudia las serpientes en jeneral i particularmente las del Brasil, especialmente las venenosas. En la segunda parte, trata de la profilaxis del ofidismo, medios de protección i destrucción. En la tercera parte, se ocupa de la terapéutica del ofidismo, revista los tratamientos supersticiosos i empíricos, el tratamiento químico fisiolójico, i por último el *específico,* el seroterápico (preparación del suero, pruebas de su valor preventivo i curativo, etc.).

Termina su trabajo con una nutrida bibliografía sobre la materia.

S. E. Barabino.

Codigo mnemotelegraphico con applicação a meteorologia, pelo ingenheiro Nuno Duarte, chefe de secção de meteorologia e physica do globo. Rio de Janeiro, 1911. Typographia Luzinger.

El doctor H. Monzi, en el prefacio que ha escrito para esta obra, dice :

« O seguinte trabalho, engenhosamente confeccionado pelo doutor Duarte Silva tem por fim facilitar e abreviar a traducção dos telegrammas meteorologicos diariamente en pedidos pelas muitas estações que fazem observações simultaneas.

Para alcanzar este fim, lançou mão do proceso mnemonico de J. de D. no qual cada algarismo corresponde a uma o duas consoantes, que auxiliadas por vogaes quaesquer, servem a formar palabras que representam cada uma un numero... Além dessa vantagem, que è consideravel, o mesmo codigo offerece a de substituir palavras aos grupos de algarismos ou de lettras habitualmente utilizados, o que torna mais diffiseis os erros de trasmissão, pois a experiencia telegraphica tem demostrado que estes são mais frequentes no segundo caso do que no primeiro. Para maior segurança, os enganos possiveis serão facilmente descobertos e remediados pelo emprego da palavra de verificação, cujo modo de usar se encontra no respectivo codigo. »

Creemos escusado manifestar cuán útiles son en jeneral los métodos mnemónicos, i, por ende, el actual propuesto por el doctor Duarte.

I, a propósito, el mismo señor, ha publicado el complemento siguiente :

Addenda ao codigo mnemotelegraphico con applicação a meteorologia, pelo engenheiro Numo Duarte, chefe de secção de meteorologia e physica do glo-

bo da directoria de meteorologia e astronomia. Rio de Janeiro, 1911. Typographia Leuzinger.

Es un folleto de 17 pájinas destinado por el autor para « sanar ainda qualquer duvida relativa ao emprego do nosso *Codigo mnemotelegraphico* no preparo do telegramma diario das observações simultáneas a sarem transmitidas, correspondentes ao *meio dia medio de Greenvich*, ou 9^h07 a. m. T. M. do Rio de Janeiro. resolvemos dar publicidades a este *Addenda*, contendo un ezemplo typico, detalhadamente exposto destinado á servir de guia exclusivamente aos observadores encarregados das estações meteorologicas pelo nosso vasto territorio distribuidas. »

Como se ve se trata de un complemento interesante, puesto que aclara con un ejemplo práctico el modo de emplear conscientemente su *Código mnemolegráfico.*

S. E. Barabino.

Revista de Colombia. Volumen del centenario, dirijido por el doctor Miguel Triana. Publicación patriótica, destinada a manifestar los recursos del país al finalizar su primera centuria independiente, hecha sin apoyo ni carácter oficial, como homenaje particular del director a la patria. Bogotá, 1910.

Un volumen de 484 pájinas de nutrido material que comprende: editoriales patrióticos, descriciones del país, asuntos sociolójicos, ciudades de Colombia, vías públicas, industrias, riqueza mineral. Miscelánea.

Numerosos e interesantísimos grabados ilustran el testo.

Para nosotros que, fuerza es confesarlo, conocemos de Colombia tan poco como ellos de Arjentina, i quizá menos aún, la lectura de esta obra, es altamente instructiva, haciéndonos conocer las condiciones políticas, sociales e intelectuales de la república hermana al celebrar el primer centenario de su independencia.

Pero, puesto que el móvil de esta publicación era el de presentar ante el mundo los progresos alcanzados por Colombia en los cien años trascurridos desde el fausto día de su independencia, nos parece que el doctor Triana debió dar mayores informaciones estadísticas de su patria, relativos a la producción total agrícola e industrial, al monto del movimiento comercial de importación i esportación, a su superficie territorial i a su población integral i rejional, a las materios primas que son o que esperan aún ser esplotadas, al estado jeneral de los adelantos educacionales, primarios, secundarios i profesionales ; a las condiciones sociales, especialmente por lo que respecta a los problemas políticos, relijiosos, que comprueben como la república amiga ofrece amplia libertad al pueblo para ejercer sus derechos cívicos, para profesar sus creencias relijiosas, para esteriorizar sus ideas sin previas censuras, ni posteriores molestias.

Porque el doctor Triana no nos negará que en cuestión de progresos se requieren hechos fehacientes, que demuestren cómo un país ha aprovechado del adelanto universal implantando, dentro de las leyes, la libertad de pensamiento i de acción, sin despotismos oficiales, sin rémoras sectarias, sin imposiciones doctrinarias, como entendemos ocurre en la progresista república hermana, pero que desearíamos ver debidamente establecido, comprobado por los escritores colombianos, mediante la prueba convincente del número, de la estadística, con el concurso irrefragable de los hechos.

De todos modos, el doctor Triana ha hecho obra patriótica i no le negamos nuestro sincero aplauso; sólo sí deseamos podérselo dar amplio, entusiasta, cuando complete las lagunas apuntadas en su *Revista de Colombia en 1910*, que lo será en la de 1911, sin duda alguna.

S. E. BARABINO.

CASA EDITORIAL CH. BÉRANGER, PARÍS.

Manuel de l'ingénieur. Nouvelle édition française du manuel de la SOCIÉTÉ HÜTTE. Traduit par *L. Desmarest*, membre de la Société des ingénieurs civils de France, directeur de papeteries. Deux tomes, de XXXII-1322 et XX-935 pages, respectivement. Ch. Béranger, editeur. Paris et Liège, 1911.

El manual del injeniero de la Sociedad Hütte, no necesita presentación. Los injenieros del mundo entero le conocen. Sólo nos concretaremos, pues, á decir que esta nueva edición francesa en dos tomos, hecha sobre la última edición alemana, comprende las 21 secciones siguientes: I, *Matemáticas :* tablas diversas, aritmética, funciones circulares e hiperbólicas, cálculo infinitesimal, probabilidades i teoría de los errores, jeometría analítica, superficies i volúmenes, perspectiva paralela; II, *Mecánica de los cuerpos sólidos i de los fluídos líquidos :* foronomía mecánica física, estática i dinámica de los sólidos, rozamientos, estática i dinámica de los fluídos líquidos; III, *Calor :* propiedades de los cuerpos del punto de vista del calor, trasmisión, termodinámica, gases perfectos, vapores, corrientes de gases i vapores, combustión, presión del viento i resistencia del aire; IV, *Teoría de la resistencia de materiales :* barras rectas i curvas, resortes, placas i recipientes; V, *Conocimiento de los materiales :* metales, minerales, piedras artificiales, maderas, morteros, cementos, vidrios, caucho, asfalto, etc.; VI, *Órganos de máquinas;* VII, *Máquinas motrices :* motores animados, hidráulicos, calderas, máquinas de vapor, motores de combustión; VIII, *Máquinas de laboreo :* útiles, elevadores, prensas, estractores, transportadores, bombas i ventiladores, etc.; IX, *Ciencia de las medidas :* lonjitudes, ángulos, alturas, triangulación, poligonación, etc.; X, *Construcción :* fundaciones, mamposterías, cubiertas, obras complementarias, obras especiales; XI, *Ventilación y calefacción ;* XII, *Abastecimiento de agua :* propiedades, volumen necesario, captación, purificación, depósitos i distribución; XIII, *Alcantarillado ;* XIV, *Caminos :* construcción, conservación i lejislación; XV, *Estática de las construcciones :* puentes, techos, muros de sostén, bóvedas, cemento armado; XVI, *Construcción de puentes :* infraestructura, superestructura, vías, etc.; XVII, *Construcción de navíos i de sus maquinarias ;* XVIII, *Tecnolojía ferroviaria :* construcción, material de esplotación, esplotación, cablecarriles, tranvías; XIX, *Siderurjia :* minerales férreos, fundición, hierro maleable, laminadores; XX, *Tecnolojía eléctrica :* pilas, dínamos, transformadores, canalizaciones, alumbrado, tranvías, reglamento de la Sociedad de electricistas alemanes, tablas; XXI, Fabricación del gas.

Buen programa, como se ve, i conciso, pero majistralmente espuesto.

S. E. BARABINO.

Conditions et réglementation du travail dans les chemins de fer. Code du travail des agents de chemin de fer. Recueil annoté des lois, décrets et règlements concernant les conditions et la réglementation du travail, l'hygiène, la sécurité et la retraite des ouvriers et employés de chemin de fer, par L. MEUNIER, contrôleur du travail des agents des chemins de fer. Un volume de 185 pages in-8°. Ch. Béranger, éditeur. Paris et Liège, 1911.

Este manual tiene por objeto reunir las leyes i reglamentos vijentes relativos a los empleados de ferrocarriles franceses, clasificados de acuerdo con el método adoptado por la comisión de codificación de leyes obreras.

Es una recopilación interesante que conviene consultar por lo que pudieran aprovechar nuestras administraciones ferrocarrileras.

S. E. BARABINO.

Les machines de briqueterie. Leur construction, leur emploi et leurs résultats pratiques, par RICHARD PANTZER et RICHARD GALKE, directeur et ingénieur en chef des ateliers de construction de machines de briqueterie. Traduit de l'allemand par *L. Descroix*, ingénieur, ancien élève de l'École polytechnique. Un volume in-8° de VI-354 pages, avec 125 dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1911. Prix relié, 10 francs.

Existiendo buenas publicaciones relativas a la cerámica aplicada a las construcciones, los autores se han especializado con lo que atañe a las necesidades de la práctica, vale decir, con lo referente a la maquinaria para hacer ladrillos, no sólo del punto de vista mecánico sino que también económico, para que sirva de guía a los fabricantes de estas cerámicas, para estudiar, proyectar, instalar i esplotar racionalmente un plantel de esta especie.

He aquí los importantes temas tratados : I, Arcilla, su estracción, propiedades i empleo ; II, Moldeadora ; III, Elección de las máquinas, consejos sobre su manejo ; IV, Bases para establecer un proyecto de ladrillería; V, Moldeo mecánico de los ladrillos ; VI, Máquinas ladrilleras ; VII, Aparatos de transporte ; VIII, Aparatos automáticos de alimentación ; IX, Despedregadoras ; X, Trituradoras mezcladoras ; XI, Mojadoras mezcladoras ; XII, Granuladoras ; XIII, Trituradoras cilíndricas ; XIV, Cortadoras de arcilla ; XV, Propulsores de hélice ; XVI, Máquinas para ladrillos ; XVII, Aparatos cortadores ; XVIII, Ídem recortadores ; XIX, Hileras ; XX, Trasportadores ; XXI, Lavadores de arcilla ; XXII, Mezclador central ; XXIII, Estructura de los ladrillos ; XXIV, Prácticas de las máquinas ladrilleras, resultados ; XXV, Secamiento i cocción de los productos cerámicos ; XXVI, Medios de evitar los accidentes i prescriciones relativas.

A la bondad de la obra, hai que agregar, no sólo la buena impresión, sino que también las hermosas ilustraciones que la exornan.

S. E. BARABINO.

Cours de mécanique, rédigé conformement aux nouveaux programmes des écoles nationales d'arts et métiers, par L. GUILLOT, professeur de mécanique à l'École nationale d'arts et metiers et à l'École régionale de Beaux-arts. *Tome deuxième :* mécanique spéciale des fluides, hydraulique, thermodinamique

air comprimé. Un volume de 350 pages grand in-8°, avec 202 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1911. Prix relié, 10 francs.

Nos ocupamos ya de esta obra del profesor Guillot, al dar cuenta de la aparición del primer tomo de la misma.

Es un curso de mecánica especialmente industrial, práctica, redactado de acuerdo con los nuevos programas oficiales franceses de 1910.

Nada tenemos que modificar en nuestra opinión ralativa a esta obra que espresamos oportunamente en los *Anales*, pues este segundo tomo teóricamente no desmerece del primero, pero prácticamente adolece del mismo defecto de falta de suficientes aplicaciones numéricas.

Nos concretaremos, pues, a dar los temas tratados:

I, *Hidrostática* e *hidrodinámica;* II, *Hidráulica* (orificios, vertedores, adicionales, tubos, canales); III, *Máquinas hidráulicas* (motores, ruedas, turbinas de diversos tipos, bombas de émbolo i rotativas, ariete, centrífugas, ventiladores, aparatos hidráulicos, nociones de termodinámica, aire comprimido, compresores, conducciones de aire, receptores.

S. E. Barabino.

Force motrice d'atelier, guide pratique pour le choix et l'instalation de la force motrice dans les ateliers, par E. Allain-Launay. Un volume de 160 pages avec figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. París, 1911. Prix broché, 4 francs.

Numerosas son las estaciones centrales de gran poder que proveen de corriente elétrica a la industria privada i las mismas empresas de alumbrado eléctrico i a gas también han estendido su servicio a las oficinas o talleres particulares. Es, pues, un hecho real que el empleo de fuerza motriz va estendiéndose de las grandes oficinas a los pequeños talleres. El señor Allain-Launay se ha propuesto con su libro poner a los industriales en condiciones de poder elejir conscientemente la fuerza motriz que pueden utilizar, con la mayor economía posible.

Con este objeto trata de los gastos de primera instalación i de los de esplotación, agregando una serie de consideraciones pertinentes de real utilidad; luego se ocupa de los motores eléctricos i de la tarificación de la enerjía eléctrica. Como *anexo* de las instrucciones jenerales para la provisión i recepción de las máquinas i trasformadores eléctricos del sindicato de las oficinas eléctricas i el decreto reglamentario de los mecanismos de vapor. Numerosos cuadros hacen más aprovechables las indicaciones de la obra.

S. E. Barabino.

CASA EDITORIAL A. HERMANN ET FILS.

Traité complet d'analyse chimique appliquée aux essais industrielles, par J. Post, professeur honoraire à l'Université de Goettingue et B. Neumann professeur à la Technique Hochschule de Darmstadt, avec la collaboration de divers chimistes et spécialistes. *Deuxième édition française,* entièrement réfondue, traduit d'après la 3me édition allemande et augmentée de nombreuses additions, par *G. Chenu*, ingénieur E. P. C., et *M. Pellet*, ingénieur I. N. A., licenciés ès-sciences. Tome I, 4me fascicule. 1 volume de 491 pages, grand in-8°, avec 210 figures dans le texte et 36 planches hors texte comprenant 101

photographies. A. Hermann et fils, éditeurs. Paris, 1911. Prix broché, 18 francs.

Siendo este volumen continuación de la misma obra de la cual nos hemos ocupado en estas mismas columnas, sólo tenemos que ratificarnos aquí en lo que manifestamos entonces sobre el mérito escepcional de este trabajo. Nos concretaremos, pues, a dar los títulos de los capítulos que la constituyen :

X, Sales metálicas; XI, Metalografía microscópica; XII, Acidos inorgánicos; XIII, Sosa; XIV, Sales de potasa; XV, Potasa i salitre; XVI, Bromo; XVI, Cloro i cloruro de cal; XVIII, Sulfuro de sodio, hiposulfito de sodio, Alúmina i sulfato de alúmina. *Apéndice :* Análisis espectral. *Suplemento al tomo I* : Combustibles, gas, aceites minerales, grasas, hierro, fundición, aceros.

S. E. BARABINO.

Contribution à l'histoire de la chimie, a propos du libre de M. Ladenburg sur l'histoire du développement de la chimie depuis Lavoisier, par A. COLSON, professeur a l'École polytechnique. 1 volume de 130 pages, grand in-8º A. Hermann et fils, éditeurs. Paris, 1910. Prix broché, 3 francs.

El autor reconoce los grandes méritos científicos del profesor Ladenburg que le capacitan para historiar dignamente a la ciencia química; pero, con todo, hace notar que su obra ha sido vivamente criticada, pues no ha guardado en toda ella la serena imparcialidad de los primeros capítulos. Hai preconcebida preferencia por las obras alemanas, lo que sin duda depende de conocer, como es lójico, mayormente las de su connacionales que no las de los profesores estranjeros.

El autor trata de salvar estos defectos de la obra de Ladenburg, por lo menos por lo que a Francia corresponde.

El trabajo del profesor Colson es pequeño de mole, pero substancial, lo que a mi juicio es un mérito.

S. E. BARABINO.

CASA EDITORIAL GAUTHIER-VILLARS.

Précis de télégraphie sans fils. Complément de l'ouvrage. *Les oscillation electromagnétiques et la télégraphie sans fils,* par le docteur J. ZENNECK, professeur de physique à l'École technique supérieure de Brunswick. Ouvrage traduit de l'allemand par *P. Blanchin, G. Guerard* et *E. Picot,* officiers de marine. Un volume in-8º (25 × 16) de x-385 pages, avec 333 figures dans le texte. Gauthier-Villars, éditeurs. Paris, 1911. Prix broché, 12 francs.

Como lo observan los traductores i como resulta del mismo título de la obra, los lectores deben previamente proveerse de la otra obra indicada del mismo autor, pues ésta es un desarrollo de aquella puesta al día (1º enero 1911). Dicha obra ha sido traducida al francés i editada también por la casa Gauthier-Villars.

Los capítulos desarrollados en ésta son :

I, Las oscilaciones propias de los circuitos con condensador; II, Oscilaciones abiertas; III, Circuito de corriente alterna de alta frecuencia; IV Sistemas acoplados; V, Curvas de resonancia; VI, La entena; VII, Emisor para oscilaciones amortiguadas; VIII, Emisor para escitación por impulsión i por oscilaciones no

amortiguadas; IX, Propagación de las ondas a lo largo de la superficie de la tierra; X, Los detentores de ondas; XI, Receptor; XII, Telegrafía dirijida. Conclusión : Evolución de la telegrafía sin hilos en 1906, 1907 i 1908.

S. E. BARABINO.

Chemins de fer funiculaires, transports aériens par A. LEVY LAMBERT, ingénieur, chef des services de l'éclairage et du chauffage du chemin de fer du nord. *Deuxième édition*, revue et augmentée. Un volume de 530 pages, in-8° grand, avec 213 figures dans le texte. Gauthier-Villar, éditeur. Paris, 1911.

No se trata de un libro nuevo, pero que lo es si se tiene en cuenta los enormes progresos hechos por este sistema de trasporte, en virtud del asombroso adelanto realizado por los mecanismos para la tracción eléctrica, sistemas de refrenamiento, etc., que han dado un gran desarrollo a las aplicaciones funiculares.

El autor después de historiar i clasificar los diversos sistemas funiculares, trata los siguientes temas :

I, *Funiculares de movimiento alterno, accionadas por máquinas fijas* (principios, teoría, descrición de planos inclinados diversos, vía, poleas, cremallera, cables, motores, material rodante, costo de primer plantel, esplotación); II, *Funiculares de contrapeso de agua* (principios, teoría, descrición de varios tipos, vía, cremallera, mecanismos, material rodante, gastos de primer plantel, esplotación); III, *Funiculares de cable sin fin* (principios, historia, jeneralidades, descrición de varios tipos, vía, cables, motores, gastos de primer establecimiento, esplotación); IV, *Cables trasportadores aéreos* (principio, historia, diversos tipos, detalles de construcción, gastos de instalación, esplotación, jeneralidades).

Completan la obra ocho anexos : 1, Cuadro comparativo de los diversos sistemas. 2, Peso i dimensiones de los alambres i aceros, diámetros de los cables en función del de los alambres. 3, Peso por metro lineal de cable helicoidal, compuesto de seis ramales i seis hilos con alma de cáñamo, etc, etc.

Una abundante bibliografía pone al interesado en condiciones de intensificar sus conocimientos al respecto.

Este volumen forma parte de la reputada *Encyclopédie des travaux publics*, fundada por M. C. Lechalas, inspector jeneral de puentes i caminos de Francia, la que, como se sabe, ha sido premiada con medalla de oro en la esposición universal de 1889.

S. E. BARABINO.

Recherche pratique et exploitation des mines d'or par GEORGES PROUST, ingénieur civil. Un volume in 16 (19 × 12) de IV-112 pages, avec 14 figures dans le texte. Gauthier-Villars, éditeurs. Paris, 1911. Prix broché, 2,75 francs.

El autor da las nociones jeolójicas necesarias para la investigación del mineral, pasa en revista el cateo, el herramental, la esplotación i el tratamiento del oro ; a lo que agrega un pequeño diccionario jeolójico.

He aquí la lista de temas tratados :

Elementos de mineralojía, rocas, rocas eruptivas, yacimientos, el oro, cateo, estudio, ensayos, copelación, herramental, esplotación, tratamiento.

S. E. BARABINO.

ÍNDICE GENERAL

DE LAS

MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO SEPTUAGÉSIMOPRIMERO

VARIEDADES

BIBLIOGRAFÍA

POR EL INJENIERO S. E. BARABINO



González, Agustín.
González, Castaño R.
González, Calderón A.
Granero, Miguel.
Gradin, Carlos.
Gregorino, Juan.
Gegorini, Juan A.
Grieben, Arturo.
Grianta, Luis.
Groizard, Alfonso.
Guido, Miguel.
Guidi, José.
Guglielmi, Cayetano M.
Guglialmelli, Luis C.
Gutiérrez, Ricardo J.
Guesalaga, Alejandro.
Hauman Merck, Lucien.
Haffter, Rodrigo.
Harrington, Daniel.
Hermitte, Enrique.
Herrera Vega, Rafael.
Herrera Vega, Marcelino.
Herrera, Nicolás M.
Herrero, Ducloux E.
Henry, Julio.
Hicken. Cristóbal M.
Holmberg, Eduardo L.
Hoyo, Arturo.
Huergo, Luis A. (hijo)
Huergo, Eduardo.
Hughes, Miguel.
Ibarra, Luis de.
Iriarte, Juan.
Iribarne, Pedro.
Isbert, Casimiro V.
Issouribehere, Pedro J.
Isnardi, Vicente.
Israel, Alfredo C.
Iturbe, Miguel.
Ivanissevich, Ludovico.
Jatho, Alfredo.
Jacobacci, Guido.
Jonas, Godofredo L.
Jonas, Justo B.
Jurado, Ricardo.
Ketzelman, Feda.
Kock, Víctor.
Krause, Otto.
Krause, Julio.
Klein, Hermán.
Kreusberg, Jorge.
Lafone Quevedo, Samuel A.
Labarthe, Julio.
Lahille, Fernando.
Langdon. Juan A.
Landeira, Pedro V.
Laporte, Luis B.

Larreguy, José.
Larco, Esteban.
Larguía, Carlos.
Lassalle, León.
Lathan Urtubey, Augusto.
Latzina, Eduardo.
Lavarello, Pedro.
Lavergne, Agustín.
Lea, Allan B.
Lederer, Osvaldo.
Leguizamón, Martín M.
Lejeune, Luis M.
Lepori, Lorenzo.
Leonardis, Leonardo de.
Lesage, Julio.
Letiche, Enrique.
Levylier, H. M.
López, José M.
López, Martín J.
Longobardi, Ernesto.
Lovigne, Pedro G.
Lugones, Lorenzo.
Lugones, Arturo M.
Lucero, Octavio.
Luro, Rufino.
Ludwig, Carlos.
Lutscher, Andrés A.
Madrid, Enrique de.
Mégy, Luis A.
Magnin, Jorge.
Magliano, Augusto.
Malbrán, Carlos.
Maligne, Eduardo.
Mallol, Benito J.
Mamberto, Benito.
Manzanarez, Enrique.
Maradona, Santiago.
Marín, Plácido.
Marreins, Juan.
Marcó del Pont, E.
Marotta, Pedro.
Marino, Alfredo.
Martínez Pita, Rodolfo.
Marti, Ricardo.
Massini, Estéban.
Maupas, Ernesto.
Mattos, Manuel E. de.
Mazza, Aurelio F.
Medina, José A.
Meoli, Gabriel.
Mecante, Victor.
Mercâu, Agustín.
Mermos, Alberto.
Meyer Arana, Felipe.
Miguens, Luis.
Mignaqui, Luis P.
Millan, Máximo.

Molina y Vedia, Delfina.
Molina y Vedia, Adolfo.
Monge Muñoz, Arturo.
Moeller, Eduardo.
Molina, Waldino.
Molina Civit, Juan.
Mom, Josué R.
Morales, Carlos María.
Morel, Camilo.
Moreno, Francisco P.
Moreno, Jorge.
Moreno, Evaristo V.
Moreno, Josué F.
Morón, Ventura.
Mormes. Andrés.
Morón, Teodoro F.
Morteo, Carlos F.
Morteo, Ignacio A.
Mosconi, Enrique.
Mugica, Adolfo.
Muñoz Gonzalez, Luis.
Mussini, José A.
Narbondo, Juan L.
Nágera, Juan José.
Navarro Viola, Jorge.
Natale, Alfredo.
Negri, César.
Newton, Artemio R.
Niebuhr, Adolfo.
Nielsen. Juan.
Nyströmer, Carlos.
Newbery, Jorge.
Newbery, Ernesto.
Noceti, Domingo.
Nogués, Domingo.
Nougues, Luis F.
Novas, Manuel N.
Nouguier, Pablo.
Nunez, Guillermo.
Ocampo, Jorge.
Ochoa. Arturo.
Olivera, Carlos E.
Oliveri. Alfredo.
Orcoyen, Francisco.
Orús, José M.
Orús, Antonio (hijo).
Otanelli, Atilio.
Ortúzar, Alejandro de.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Alberto.
Otamendi, Juan B.
Otamendi, Gustavo.
Otamendi, Belisario.
Outes, Felix F.
Padilla, José.
Padilla, Isaías.

Paganini, Carlos.
Paita, Pedro J.
Palacio, Emilio.
Palet, Luciano.
Panelo, Estéban.
Palmarini, Armando.
Paoli, Humberto.
Parodi, Edmundo.
Pascali, Justo.
Pasman, Raúl G.
Pastore, Franco.
Paquet, Carlos.
Parckinson, Pedro P.
Pascual, José L.
Pattín, Enrique.
Pattó, Gustavo.
Pelizza, José.
Pelosi, Elías.
Pelleschi, Juan.
Pereyra, Emilio.
Pérez, Alberto J.
Petersen, Teodoro H.
Pigazzi, Ssntiago.
Piana, Juan.
Piaggio, Antonio.
Pingel, Juan.
Piñero, Horacio G.
Pouyssegur, Hipólito B.
Pisani, Mario.
Podestá, Santiago.
Pol, Víctor de.
Ponte, Federico.
Popolizio, Fernando.
Porro de Somenzi, F.
Posadas, Carlos.
Puente, Guillermo A.
Pueyrredón, Carlos A.
Puiggari, Pío.
Puiggari, Miguel M.
Prins, Arturo.
Quiroga, Atanasio.
Rabinovich, Delfín.
Raffo, Jacinto T.
Ramos Mejía, Ildefonso P.
Ranzenhoffer, Oscar.
Recagorri, Pedro S.
Rebuelto, Emilio.
Rebuelto, Antonio.
Retes, Antonio.
Repetto, Agustín N.
Repetto, Roberto.
Repossini, José.
Reynoso, Higinio.
Riccheri, Pablo.
Rivara, Juan.
Rodriguez Etchart, Carlos.
Roffo, Juan.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Félix.
Romero, Julián.
Romero, Antonio.
Rossel Soler, Pedro A.
Rospide, Juan.
Rouge, Marcos.
Rouquette, Augusto.
Rouquette, Augusto (hijo).
Rubio, José M.
Rua, José M. de la.
Rumi, Tomás J.
Rus, Pablo.
Sabatini, Angel.
Sáenz Valiente, Edmundo.
Sáenz Valiente, Anselmo.
Sagastume, José M.
Sánchez Díaz, Abel.
Sánchez, Juan A.
Sánchez, Zacarías.
Sanglas, Rodolfo.
Sanromán, Iberio.
Santángelo, Rodolfo.
Santillán, Carlos R.
Segovia, Fernando.
Sáuze, Eduardo.
Segovia, Vicente.
Sarmiento, Nicanor.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José S.
Sarhy, Juan F.
Saubidet, Alberto.
Scala, Augusto.
Schaefer, Guillermo F.
Schneidewind, Alberto.
Seguí, Francisco.
Seitun, Emilio.
Seeber, Raúl E.
Selva, Domingo.
Sella, Federico.
Senat, Gabriel.
Senillosa, Juan A.
Severini, D.
Silva, Angel.
Silveyra, Ricardo.
Simonazzi, Guillermo.
Sires, Marcelo C.
Sirí, Juan M.
Sisson, Enrique D.
Solari, Lorenzo.
Soldano, Ferruccio.
Soldati, José.
Sordelli, Alfredo.
Suárez, Eleodoro.
Spinetto, Silvio.
Spinedi, Hermenegildo F.
Storni, Segundo.
Tallibart, Benjamín.
Tamini Crannuel, L. A.
Taiana, Alberto.
Taiana, Hugo.
Tarelli, Carlos A.
Tejada Sorzano, Carlos.
Tello, Eugenio.
Tieghi, Segundo.
Thedy, Héctor.
Tobal, Miguel A.
Toepecke, Ernesto.
Toledo, Enrique A. de.
Terragini, Augusto.
Torres Armengol, M.
Torres, Luis M.
Torre, Bertucci Pedro.
Torrado, Samuel.
Turner Piedra Buena, Gerónimo.
Trovati, Francisco.
Traverso, Nicolás.
Ugarte, Trifón.
Uriarte Castro, Alfredo.
Uriburu, Arenales.
Uriburu, David.
Vallebella, Colón B.
Vaccarío, Pedro.
Vilar, Juan.
Valenzuela, Moisés.
Valentini, Argentino.
Valerga, Orente A.
Valiente Noailles, Luis
Valle, Pastor del
Varela, Rufino (hijo).
Vassalli, Miguel E,
Velasco, Salvador.
Veyga, Francisco de.
Vignau, Pedro T.
Vidal, Antonio.
Videla, Baldomero.
Villanova Sanz, Florencio.
Virasoro, Valentín.
Vivot, Eduardo.
Volpatti, Eduardo.
Wauters, Carlos.
Williams, Adolfo.
Wernicke, Roberto.
Wernicke, Raúl.
White, Guillermo.
White, Guillermo J.
Zakrzewski, Bernardo.
Zamboni, José J.
Zamudio, Eugenio.
Zappi, Enrique V.
Zavalla Carbó, José M.
Zuberbühler, Carlos E.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

TOMO LXXII

Segundo semestre de 1911

BUENOS AIRES

IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS

684 — CALLE PERÚ — 684

1911

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

JULIO 1911. — ENTREGA I. — TOMO LXXII

ÍNDICE

BUENOS AIRES

IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS

684 — CALLE PERÚ — 684

1911

JUNTA DIRECTIVA

Presidente	Ingeniero **Vicente Castro**
Vicepresidente 1º	Doctor **Francisco P. Lavalle**
Vicepresidente 2º	Ingeniero **Nicolás Besio Moreno**
Secretario de actas	Profesor **Juan Nielsen**
Secretario de correspondencia	Doctor **Abel Sánchez Díaz**
Tesorero	Arquitecto **Raúl G. Pasman**
Bibliotecario	Doctor **Victor J. Bernaola**
Vocales	Coronel **Arturo M. Lugones** Doctor **Francisco P. Moreno** Doctor **Horacio G. Piñero** Doctor **Tomás J. Rumi** Doctor **Antonio Vidal** Ingeniero **Esteban Larco** Ingeniero **Pedro Aguirre**
Gerente	Señor **Juan Botto**

REDACTORES

Doctor Juan A. Domínguez, doctor Enrique Herrero Ducloux, doctor Ernesto Longobardi, doctor Jorge Magnin, ingeniero Juan J. Carabelli, ingeniero Guillermo Cock, doctor Claro C. Dassen, doctor Luciano Palet, doctor Fernando Lahille, ingeniero Arturo Hoyo, ingeniero Jorge W. Dobranich, señor Augusto Scala, ingeniero Domingo Selva, doctor Federico W. Gándara.

Secretarios : Ingeniero agrónomo TOMÁS AMADEO y doctor HORACIO DAMIANOVICH

ADVERTENCIA

Los colaboradores de los *Anales*, que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos deben solicitarlo por escrito a la Dirección, la que le dará el tramite reglamentario. Por mayor número de ejemplares deberán entenderse con los editores señores Coni hermanos.

Tienen, además, derecho a la corrección de dos pruebas.

Los manuscritos, correspondencia, etc., deben enviarse a la Dirección **Bartolomé Mitre, 1960**.

Cada colaborador es personalmente responsable de la tesis que sustenta en sus escritos.

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año	12.00
Número atrasado	2.00
— para los socios	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

LA GÉNESIS DEL EDUCADOR

La Argentina del momento presente es el resultado nacional de las fuerzas sociales que han actuado hasta el presente, en la ordenación teológica medioeval, que heredamos de la madre patria, y en la ordenación racional, que después hemos copiado ó importado de la Francia, los Estados Unidos, la Inglaterra, la Alemania y la Italia, y en la cual han sido muchos los actores, pero ninguno en la intensidad y en la extensión, ni con la clarovidencia y la voluntad inquebrantable de Sarmiento, por cuyas circunstancias, su biografía está profundamente incrustada en la sociología argentina, formando con ésta un solo cuerpo.

Es necesario, por lo tanto, considerar el alcance de esas dos ordenaciones de la vida, que descansan sobre la causalidad sobrenatural la una, y sobre la causalidad natural la otra, y que han determinado conjuntamente la vida argentina, para explicarse como surgió Sarmiento de la primera y cual fué su actuación en la segunda.

Se ha dicho que la razón nos auxilia en las pequeñas contrariedades y nos abandona en las grandes, y la misma cosa podríamos decir del dinero que llevamos de ordinario en el bolsillo: que nos alcanza para las compras menores y nos falla para las mayores, pues en los recursos intelectuales, como en los pecuniarios, todo depende de la cuantía.

Cuando un caballo enganchado á un carro y castigado, no puede hacerlo rodar, se engancha otro ú otros caballos, hasta que puedan, y del mismo modo se procede cuando un hombre no puede levantar un fardo cuyo peso excede á su fuerza muscular. El creyente más sincero en la causalidad sobrenatural no recurrirá jamás á los milagros de los

muertos para que un solo caballo pueda arrastrar el carro que necesita tres, pero rezará para que no le sucedan desgracias, ó para que sanen sus enfermos, ó para que le salgan bien los negocios que ha hecho mal.

Hay, pues, un orden de fenómenos en los cuales la causalidad sobrenatural es increíble, aun para las más bajas inteligencias, y nadie arregla á ella su conducta, y hay otros órdenes de fenómenos en los que es creíble, aun para las inteligencias superiores aclimatadas á ello desde el estado infantil. Este es el vasto campo de las supersticiones, que el desarrollo de la inteligencia por la cultura liberal, en las naciones civilizadas, reduce progresivamente. Hay, por lo tanto. en la acción humana, una parte que es siempre racional, no obstante la irracionalidad de las creencias *a priori*, y de la diferente extensión relativa de la una y de la otra, depende el resultado positivo ó negativo de la vida.

Cuando tenemos la inteligencia en pequeño sólo nos sirve para las dificultades menores de la vida, y tenemos que tenerla en grande si la queremos para los conflictos grandes. « Cada uno supera el miedo tan pronto como entiende precisamente el peligro y aprende los medios de resistirlo », dice Emerson. Cada uno está propenso al pánico que es, exactamente, el terror de la ignorancia envolviendo á la imaginación. El conocimiento es el envalentonador, el saber que saca el miedo del corazón, saber y hábito que es conocimiento en práctica. Puede conquistar el que cree que puede. El que ha realizado el hecho una vez no tiembla de acometerlo otra vez. El marinero pierde el miedo en cuanto adquiere el dominio de las velas, los aparejos y el vapor. La experiencia de los conflictos pasados le libra de los terroríficos riesgos que hacen largas las horas y los minutos al pasajero. Para él una vía de agua, un huracán, un tifón, es tanto más trabajo y nada más. En resumen, el coraje consiste en igualdad del hombre con el problema que tiene por delante. El estudiante está intimidado delante del examinador por un problema de aritmética, porque no sabe cómo resolverlo. El valor es igualdad al problema, en negocios, en ciencia, en comercio, en consejo ó en acción ; consiste en la convicción de que los agentes á afrontar no son superiores en fuerza á los recursos del espíritu. »

No por la ayuda de los poderes sobrenaturales, sino por la de una palanca, puede un hombre solo remover una piedra que de otro modo necesitaría el concurso de cuatro hombres ; ó con un chorizo de dinamita la que requeriría el concurso de cien hombres ; ó transportar

con el vapor y la locomotora la carga que requeriría cinco mil mulas y cuatrocientos cincuenta hombres; ó encontrar por un procedimiento científico la solución de un problema sanitario insoluble para el resto de los mil seiscientos millones de habitantes de la tierra. Y es así como la igualación progresiva del hombre con los problemas del mundo, es la obra de las ciencias naturales y no es la obra de las ciencias sobrenaturales.

Nada de lo que la edad presente tiene en más de lo que tuvo la edad media ha salido de las fuerzas sobrenaturales por vía de la súplica, sino de las fuerzas naturales, por vía de la inteligencia humana, que es la primera de todas. Lo único que ha salido de aquéllas por el miedo de los hombres y mayormente por el de las mujeres, es el poder de las iglesias para retardar el advenimiento y obstruir el desenvolvimiento de las segundas.

La inteligencia, la libertad de pensamiento y de acción, la escuela, el libro y la verdad naturales, que son los ingredientes de la civilización moderna, difieren tan diametralmente de la fe, la autoridad, la escuela, el libro y la verdad sobrenaturales, que son los ingredientes de todas las religiones reveladas, como los bienes póstumos, que son el objetivo de éstas, difieren de los bienes reales que son el objetivo de aquéllas.

La contienda entre estos sistemas opuestos de vida humana, era de suyo inevitable, y el racionalismo, ó no pudo surgir, ó sucumbió completamente en los países musulmanes y ortodoxos, mientras pudo crecer y desenvolverse en el occidente, afrontando la persecución furiosa de todas las iglesias, hasta llegar á producir esas maravillas de la inteligencia humana, de que ya no pueden prescindir ni los fanáticos más ciegos, que peregrinan en ferrocarril á sus Mecas tradicionales.

La historia de la edad media está caracterizada por las luchas entre cristianos y paganos; entre cristianos de oriente y cristianos de occidente; entre cristianos y musulmanes. La de la edad moderna la llenan las luchas entre católicos y protestantes; entre la teología y la ciencia, entre el espíritu de libertad y el espíritu de autoridad; y la contemporánea se inicia con la substitución de la razón ilustrada al dogma heredado, y del principio de libertad y de progreso al de autoridad y estabilidad.

Por fin, en la era presente, las supersticiones vencidas, en cuanto han perdido toda posibilidad de triunfar en el futuro, pero no rendidas, cambian de táctica y pretenden el privilegio exclusivo de ense-

ñar á las nuevas generaciones lo que han condenado, maldecido é impedido aprender á las generaciones pasadas, es decir, que la iglesia, que tiene remedios sobrenaturales para todos los males de este mundo y del otro, se aviene á enseñar las ciencias que se proponen remediar los males de este mundo por los medios de este mundo, á fin de hacer aprender conjuntamente los dos procedimientos, por temor bien fundado de que se prescinda del suyo, que no tiene el abono de la experiencia.

Con ésto, en la imposibilidad definitiva de extirpar del mundo á la ciencia, las iglesias consiguen, por lo menos, retardar el progreso en el país en que actúan, para prolongar lo más posible su poder, y su prestigio en decadencia.

Así, el Bill de tolerancia fué dictado en 1688 en Inglaterra, y la inquisición española fué abolida, entre nosotros, por la asamblea de 1813, y ese siglo y cuarto de prolongación de la edad media en la América española, es el antecedente principal de la barbarie preexistente en la patria de Rosas y Facundo, é inexistente en la de Washington y Franklin á la época de la respectiva emancipación.

Porque la barbarie en la América del Sud era el efecto natural de la incultura, la ignorancia y las supersticiones del blanco, del negro, del indio y del mestizo, englobados en el régimen tutelar de los reyes y de los papas, sólo ha cesado en la medida y en la proporción del progreso de la instrucción racional de los elementos coloniales.

La superstición era la nodriza de la ignorancia en la psicología del español, informada por estos dos refranes populares : « fíate á la virgen y no corras », « suerte te dé Dios, hijo, que el saber de nada te vale », y que Taine describe así : « El español, católico y exaltado, se representa la vida á manera de los cruzados, enamorados y caballeros, y, abandonando el trabajo, la libertad y la ciencia, se arroja, detrás de la inquisición y de su rey, en la guerra fanática, en la ociosidad romancesca, en la obediencia supersticiosa y apasionada, en la ignorancia voluntaria é irremediable. »

Si se entiende que el pensamiento y la acción son inútiles porque todo depende de la suerte y del favor del cielo, la esterilidad humana es el resultado natural de la ociosidad, de la ignorancia y de la esperanza de los bienes fortuitos. La descalificación del trabajo se traduce siempre en la proliferación de frailes, vividores, pordioseros y pícaros, del tiempo de Gil Blas de Santillana, pues el individuo sólo puede vivir de su trabajo ó del ajeno.

Pero « la ociosidad es la madre de todos los vicios », porque las

energías humanas no pueden estar sin salida ó empleo útil ó inútil, en la vigilia; sin una ocupación, sin una preocupación, ó sin una distracción, so pena de aburrimiento, ó de degeneración, y las energías sociales se encuentran en el mismo caso. Es por ésto que el circo sucedió al campamento en Roma, y la iglesia al circo en la edad media, y que la escuela, la fábrica, el teatro, el hipódromo, el turismo, suceden hoy al campamento, al circo y á la iglesia.

Porque toda fuerza social necesita un punto de aplicación, externo ó interno, fecundo ó infecundo. Terminada la expansión romana, las energías vacantes en las fronteras aniquilaron por extorsión la vida nacional, y al término de la expansión de los árabes, la alta civilización que habían alcanzado sucumbió al fanatismo sin empleo en el exterior, y por ello congestionado sobre la vida interior.

La misma cosa le aconteció á la España, al terminar las guerras religiosas contra los moros y los protestantes, que habían hecho de ella la primera nación militar del siglo XVI: el fanatismo religioso, vacante del empleo externo, en la difusión de la fe, se contrajo á la intensificación de la fe en el interior, y las energías nacionales, transferidas para ese efecto, de los generales á los jesuítas y á los inquisidores, investidos con los poderes más extraordinarios que haya conocido el mundo, ahogaron la vida interna de la nación, en una manera de suicidio involuntario, como el de los árabes. Coincidiendo este hecho con la conquista y la colonización del nuevo mundo, que fueron la más grande ocasión política que haya desaprovechado una nación moderna, se ha atribuído el aminoramiento de la España á lo que pudo y debió ser la causa de su mayor prosperidad, que no recomenzó, por cierto, al cesar la pretendida causal con la pérdida de las colonias.

Algo de ésto nos ocurrió también á nosotros al terminar la guerra de la independencia y quedar vacantes las energías sociales suscitadas por el entusiasmo de la libertad. Para los hombres que habían disfrutado ó aspirado á disfrutar la fruición de la gloria y las delicias del poder, no eran ya programa la vida sin horizontes, la ganadería, las fiestas de iglesia, los bailes y las riñas de gallos de la época precedente, y todas las ambiciones de fortuna y de posición social, para las que aun no había caminos abiertos, en la miseria y la estrechez del régimen colonial, afluyeron á la política interna, y las mismas fuerzas sociales que hoy engendran la prosperidad nacional en la industria y el comercio, engendraron las calamidades nacionales en las guerras civiles, cuando la miseria general era tanta que los gober-

nantes no podían enriquecerse en el poder, sino por medio de extorsiones y confiscaciones, porque no había que robar en las arcas siempre exhaustas del tesoro público, mientras la prosperidad nacional continuó á cargo de la divina providencia.

Ciertamente, la invención de la vida y de los intereses espirituales, fué un correctivo de aquel furor oriental de los intereses económicos, incontrolado por ningún sentimiento humanitario, que había corrompido la vida romana. Pero, en la santificación de la vida medioeval por la pobreza, el remedio excedió á la enfermedad, y se llegó por el camino opuesto á las mismas miserables condiciones sociales de que se había querido escapar. Lo que había cesado bajo una faz, reapareció bajo otra faz, y el furor de los bienes celestiales no fué menos inhumano, menos duro, cruel y sanguinario, que lo que había sido el furor de los bienes terrenales, y en la miseria y la opresión consecutivas y universales, la posesión del poder volvió á ser la tabla de salvación para los que lograban atraparlo, en la edad media europea como en la edad media argentina.

La resignación y la devoción, que son la solución religiosa de los problemas de la vida, se han mantenido por siglos en fracaso crónico é inveterado, porque cerraron á la inteligencia humana todos los caminos por donde otras soluciones pudieran ser buscadas, haciendo del hecho sólo de pensar en otra cosa el más grave de los delitos sociales, para cuya represión fué instituído en España el monstruoso tribunal del santo oficio, que era innecesario en Rusia, en Turquía y en Marruecos, porque sus funciones estaban desempeñadas en estos países por la población misma, hombres, mujeres y niños, sacerdotes y laicos.

Pues, cuando una superstición, ó digamos religión, ha sido obligatoria en una región durante una serie de generaciones y desalojado á toda otra forma de actividad mental, llega al estado de sentimiento universal, y convertida así en despotismo popular, es irresistible.

Desde ese momento es innecesario que la imponga nadie, puesto que se impone ella misma contra cada uno por la fuerza de todos, siendo, de hecho, tan impotente contra la animadversión universal, el más prestigioso de los déspotas asiáticos como el último de los esclavos.

Tal es la génesis del más horroroso de los despotismos que puedan gravitar sobre la vida humana : el despotismo de las supersticiones y de los sentimientos universales, dentro de los cuales hay siempre imbecilidad forzosa y fuera de los cuales no hay salud social para la

personalidad, y de los que dependen en primer término las posibilidades y las imposibilidades del progreso en los diferentes países y las diversas épocas, y que un tiempo impusieron la cremación de las viudas en la India budista y la de los herejes en la Europa cristiana.

De ese género era el despotismo espiritual que había anulado en el pueblo español las altas funciones de la inteligencia humana, reducida á la rutina teológica secular, contra la cual se estrelló, en el interior, la revolución triunfante en el exterior sobre los ejércitos españoles y portugueses. La reforma eclesiástica en la que se está estrellando Canalejas, nos costó la caída de Rivadavia, la tiranía de Rosas y la readmisión de los jesuítas. En San Juan fué la caída de del Carril, derribado al grito de «religión ó muerte» por el guardia de cárceles, sublevado por los frailes, siendo ésta la oportunidad en que Sarmiento, á la sazón de quince años de edad, de familia federal y sobrino de tres sacerdotes, pudo ver de cuerpo entero al más grande obstáculo para el desenvolvimiento de la cultura, de la libertad y del progreso en nuestro país, abrazando desde entonces la causa de la civilización contra la barbarie, del racionalismo contra el dogmatismo, de la educación común contra la ignorancia tradicional.

La religión griega y la romana no nacieron perseguidoras porque no nacieron perseguidas, y de esta circunstancia nació la civilización clásica de la antigüedad, fruto natural de la más grande oportunidad en el pasado para el pensamiento filosófico y el sentimiento artístico.

Naciendo perseguidos el cristianismo y el mahometismo, la necesidad de anular á los adversarios, suprimir á los rivales presentes é impedir el surgimiento de rivales futuros, les llevó á proscribir toda otra forma de actividad mental, imposibilitando así la elaboración de nuevo pensamiento para la nutrición de la inteligencia, y de mejores instrumentos para la valorización del esfuerzo humano, condición deplorable que sólo fué alterada para el primero por el renacimiento de las ciencias y las artes griegas.

Pero, comparemos solamente aquel inesperado y prodigioso despertar de las energías civiles y militares, políticas y literarias, latentes en el último medio siglo de esa vida colonial, que era un sepulcro intelectual, y que se hicieron patentes cuando la revolución les presentó la ocasión de manifestarse entre nosotros, continuando aletargadas en el Paraguay, por la prolongación del quietismo colonial, bajo la dictadura de Francia, que era hechura colonial de los jesuítas de Córdoba.

Si el retardo intelectual de las sociedades es la obra directa de las

religiones sobrenaturales, el retardo moral es su obra indirecta. La servidumbre y la esclavitud, las más grandes causas permanentes de degradación moral, han convivido por siglos y siglos con todas las teologías, para sucumbir, finalmente, á los influjos de la filosofía moderna, con la más grande de las guerras en la América del Norte, en la segunda mitad del siglo pasado, y en el último tercio del mismo en el Brasil, con ocasión de haber llegado al poder los positivistas.

Pues, siendo el sentido moral un efecto del ambiente social, las clases envilecidas lo degradan en las clases superiores, cuyos individuos adquieren en aquéllas el hábito de maltratar y desconsiderar al prójimo en situación despreciable, que luego aplican al prójimo de la misma condición social en situación adversa ú odiosa. Y los horrores de las luchas civiles consisten, simplemente, en aplicar, por extraordinario, á los hombres de valía el tratamiento que se aplica, de ordinario, á los miserables ordinarios.

Porque hay una solidaridad natural entre los diversos componentes de la misma sociedad, y la clase más despojada de toda acción social y política, la más deprimida y embrutecida, es la que tiene el mayor influjo indirecto sobre todas las clases que le están superpuestas, á las que les hace el ambiente de vileza, de perversidad, de degradación, de donde emana constantemente el contagio de todos los vicios y las depravaciones; es el molejón en que se afila constantemente el menosprecio á la vida ajena, porque el sentido moral, tendiente á la conservación de la especie, desciende al cero de la escala delante de los ejemplares de la especie indignos de ser conservados, y aun más abajo del cero enfrente de los perjudiciales á la conservación de la especie.

Entre la canalla de nuestros bajos fondos, que se desprecia á sí misma, la injuria atroz es la moneda menuda y la cuchillada es simplemente la moneda mayor, en el trato mutuo. Criado y educado entre los siervos y los villanos, el noble medioeval resultaba villano y medio en su conducta con los inferiores y los adversarios, salteador de los caminos públicos, ladrón de vacas, despojador de huérfanos y viudas, matador por cualquier ofensa ó agravio, grandes ó pequeños, — pues, como dice Juan A. García en *La ciudad indiana* « no se vive impunemente rodeado de siervos y miserables. Los conceptos sobre la vida, la moral, el deber, que inculca la servidumbre parasitaria al niño con ese método decisivo del ejemplo, forzosamente imitado, serán los motivos de la voluntad del adulto, las fuerzas ocultas que gobernarán su conducta ».

En las colonias españolas de América, el trabajo forzoso del indio, bajo el látigo del capataz y á la vista del encomendero, á quien la inquisición había familiarizado con la implacable crueldad de la tortura y la hoguera, degradaba simultáneamente el sentido moral del blanco, del mestizo y del indio, ó del negro en su caso, siendo la subordinación de la personalidad humana á los bienes materiales, por obra y gracia del pretendido espiritualismo.

La capacidad social de un país es la resultante intelectual y moral de los diferentes elementos que lo constituyen, y la mente es la parte del individuo susceptible de mayor desenvolvimiento por el ejercicio, y la gerarquía particular de motivos de conducta en orden á su importancia para la conservación de la especie, que llamamos sentido moral, y que, de ordinario se edificaba á latigazos y puntapiés, antes de la invención de la pedagogía, es un producto artificial del ambiente sobre un fondo de aptitudes y calidades naturales, diferente en cada individuo y en cada pueblo, y variable con los cambios del ambiente, al influjo de los cuales se destempla ó se retempla, como lo ha constatado la psicología popular: « dime con quien andas, y te diré quien eres ».

Los colonizadores de la América del Norte no sometieron ni asimilaron al indio, y su media general no fué rebajada por este elemento en retardo, y en lugar de la moral religiosa, y de la inquisición, para la conservación y la exaltación de la fe, tuvieron la ley de tolerancia que permitió el desenvolvimiento de la moral laica, para la conservación y la exaltación de la vida, que ha sido la característica, cada vez más pronunciada de la civilización anglo-americana. La nación que formaron al separarse de la madre patria, estableció la libertad sobre la dignificación del pueblo por la instrucción obligatoria, y la única mancha negra en su estandarte moral, fué la esclavitud de los negros hasta el advenimiento de Lincoln, y es todavía la degradación moral del negro, por la que el blanco se siente impulsado á maltratarlo.

En España se entendía que la religión es para bien del hombre después de muerto y á condición de que le sea sacrificado en vida. Vale decir que imperaba todavía en absoluto, en lugar del sentido moral el sentido religioso, esto es, una gerarquización particular de los motivos de conducta, según el orden de su importancia teológica para la conservación de la fe, que había diezmado por las armas y la hoguera la población de los Países Bajos, y por la expulsión de los moros y de los judíos la de la península. Sobre esta moral para el

mañana y no para el presente, por la que la religión era obligatoria y la instrucción estaba prohibida, la domesticación del indio y la importación del negro, rebajaron las posibilidades sociales, haciendo impracticables las formas liberales de gobierno, que reclaman el concurso inteligente y la vigilancia permanente del gobernado.

Así, la diferencia de posibilidades sociales entre ingleses y españoles, entre norte y sudamericanos, no dependió nunca de las cosas de la sangre, ó de la raza, ó del suelo, sino de las cosas de la mente, á virtud de las cuales hicieron un diferente uso de los mismos elementos naturales, de los mismos agentes sobrenaturales y de los mismos poderes intelectuales, y como los resultados de las acciones de los hombres no se acomodan á sus deseos, sino á la eficacia ó á la ineficacia de los medios empleados para conseguirlos, hay una inmensa diferencia entre el producto de las energías empleadas solamente en iglesias y conventos ó mezquitas, y el de las energías empleadas también en escuelas, bibliotecas, laboratorios, máquinas y caminos.

Al separarnos de la España, los sudamericanos seguimos empleando las energías humanas sobre el plan español, con el mismo y á veces peor resultado que en España, cuando las condiciones sociales eran las mismas ó eran peores que las de España. La necesidad de cambiar el empleo de las energías humanas para cambiar el resultado, no fué sentida sino tibiamente por la generalidad de nuestros hombres dirigentes, y sólo completa y excepcionalmente por Rivadavia, que fracasó en la empresa, y por Sarmiento que llevó adelante la suya.

Por la acción especialísima de éste, que podría ser llamado el primer norteamericano de la América del Sur, nosotros hemos conseguido transferir, parcialmente á lo menos, el espíritu, del salmo de la muerte al salmo de la vida, y en el momento preciso en que, por efecto de ésto, nuestro comercio exterior ha llegado á exceder en casi un tercio al de la España, cuya población misma atraemos con más fuerza que ningún otro estado hispano-americano, aparece entre nosotros un gobierno que se inclina visiblemente, en el ministerio del ramo, á restablecer el plan español, substituyendo la instrucción laica, que ha hecho la grandeza de la América del Norte, por la instrucción religiosa que ha hecho el atraso de la España y de la América española.

El pensamiento y la acción de los hombres se explican por sus circunstancias, aunque rara vez sean éstas tan sencillas como en el caso de aquella princesa, que no podía comprender cómo hubiese

gentes que se muriesen de hambre, cuando el remedio era tan sencillo: comer.

Es necesario, en efecto, haber estado en la condición de los desheredados para comprenderla, y es por ésto que los afortunados no pueden sentirla. Lo que ha hecho posible antes y ahora la miseria innecesaria en los pueblos miserables, es la circunstancia de estar libres de ella los poderosos, que pueden remediarla, y faltos de poder y de medios de remediarla, los infortunados que la sufren.

Hasta la Revolución francesa, en el continente europeo, y hasta la Revolución de mayo, entre nosotros, el individuo estaba condenado á vivir y morir en la condición en que había nacido, como en las castas de la India. Después de la revolución, todas las condiciones sociales quedaron accesibles á los desheredados con talento é iniciativa, y esta ocasión abierta á las energías nacionales, tuvo más parte que el genio de Napoleón en la dominación de la Europa continental por la Francia.

La ambición, virtud fácil y abundante, basta en la generalidad de los casos para escapar individualmente á la miseria común, y para suprimirla, no basta la abnegación, la más difícil y escasa de las virtudes humanas, sino que es aun más indispensable el acierto en la elección de los medios para conseguirla, pues en ninguna empresa humana se han malgastado más energías sociales que en ésta, siendo la historia de los verdugos y de los mártires de las ideas y de los principios, el abultado testimonio de la abnegación humana, que se ha derrochado estérilmente en el pasado.

Y el martirio, activo ó pasivo, ha sido la forma propia de la abnegación humana, mientras se ha entendido que el hombre era reformable por el castigo y se ha ignorado que era mejorable por la educación.

Porque el individuo necesita ser respetado aun sin ser respetable, la primera cosa á que apela el hombre natural para mejorar la conducta de los otros á su respecto, es el palo, que sirve al justo para hacerse justicia y al injusto para hacer injusticia, siendo naturalmente mayor la predisposición á usarlo en el más bruto que en el menos bruto.

Por otra parte, la capacidad muscular y la capacidad psíquica, están, de ordinario, en razón inversa, desde que, saliendo entrambas del mismo fondo común, lo que la una lleve en más la otra lo llevará en menos, y quedando las dos al estado natural, en la sociedad en que las relaciones sociales estén regidas por la intimidación y el te-

mor, la superioridad social corresponderá á los más audaces, musculosos, perversos, sagaces y atrevidos, y de ahí provienen el caciquismo, el caudillismo, las dictaduras y los despotismos accidentales ó permanentes, de los países analfabetos ó semianalfabetos del Oriente y del Occidente.

Por el contrario, donde las dos capacidades sean cultivadas simultáneamente, siendo la capacidad mental susceptible de mayor desenvolvimiento que la muscular, la superioridad social corresponderá á los más inteligentes, que vendrán á encontrarse delante de los que tienen la fuerza bruta, en la misma relación en que están las naciones civilizadas con las salvajes, y de ahí proviene la atenuación y la cesación progresivas de los despotismos en Europa, á proporción que crece la cultura intelectual de los pueblos, y de ahí también la inexistencia en la América del Norte, de esas vergüenzas políticas que ellos han tenido en menos y nosotros en más.

Y el éxito extraordinario de nuestro gran reformador provino de haber comprendido que no estaba en la intimidación de los malos y de los bellacos, sino en la valorización de los buenos y de los mansos, la solución positiva del problema político y social, que los errores de la dominación española habían dejado pendiente en la América española: en haber pensado en la educación del pueblo cuando todos pensaban solamente en la organización de gobiernos fuertes, para enfrenar á las masas ineducadas y semibárbaras: la misma fórmula de solución en que habían fracasado por siglos y siglos los objetivos sociales de todas las instituciones religiosas.

Porque las religiones son instituciones metafísicas con fines metafísicos, y á la vez instituciones sociales con fines sociales. Lo primero pertenece á la fe y está fuera de la ciencia; lo segundo pertenece á la ciencia, concerniendo á la geografía, á la historia, á la estadística, y particularmente á la sociología. Los dogmas son asuntos del fuero interno, pero los resultados sociales son hechos sociales y pertenecen al fuero externo. Los cielos y los infiernos pertenecen á sus respectivos creyentes, pero la tierra pertenece á sus habitantes, y el título de presunto propietario de aquéllos no puede conferir un mayor ó mejor derecho sobre los asuntos de la tierra.

«Polibio no trepida en decir que la religión romana ha sido inventada por políticos hábiles, y los felicita sinceramente por haber encontrado un medio tan excelente de contener á los hombres. Si fuera posible, dice, que un estado sólo se compusiera de sabios, semejante institución sería inútil, pero como la multitud es naturalmente in-

constante, llena de arranques desenfrenados y de cóleras locas, ha sido necesario apelar á esos temores de lo desconocido y á todo ese aparato de ficciones aterradoras para dominarla.» Pero lo que no era posible un siglo antes es posible veinte siglos después de la era cristiana, cuando un simple bachiller sabe mil veces más que Polibio cuando la educación de la multitud ha llegado en los países escandinavos á la supresión total del analfabetismo y de la pordiosería, con él, y á reducirlo á sólo el once por ciento en Alemania y en Estados Unidos.

Pero en la época en que apareció Sarmiento, la multitud salida analfabeta y supersticiosa de la tutela colonial, y habituada al régimen del orden por el terror, que es siempre y en todas partes « pan para hoy y hambre para mañana », necesitaba ser tutelada y enfrenada por el terror y eran sus directores temporales y espirituales quienes la llevaban á la matanza y el exterminio, para salvarla de sus enemigos, esto es, de los conductores rivales.

Una combinación de circunstancias es siempre necesaria para que germine una simiente ó para que surja una idea, y fué así una gran suerte para nosotros, que Sarmiento naciera después de la emancipación, en una familia pobre y distinguida, con una inteligencia poderosa, un corazón noble y varonil y una voluntad férrea.

Si hubiese llegado antes habría sido tratado, condenado y aplastado como hereje por la iglesia colonial, para la que no había herejía más peligrosa, y por lo tanto más odiosa, que la de pretender que fuese necesaria la instrucción al pueblo que tiene la protección sobrenatural de los santos y la curatela de la iglesia infalible, y por la cual podría llegarse á descubrir que, para los pueblos como para los hombres instruídos, el freno y el tutor espiritual están demás y cuestan caro.

Naciendo y creciendo pobre, pudo conocer directamente los infortunios inmerecidos, que son el ambiente propio de la escasez. Manteniéndose sin bienes de fortuna toda su vida, su espíritu no fué nunca embargado por ellos, porque los bienes que poseemos nos poseen, y pudo así pertenecer íntegramente á su grande ideal nacional y americano.

Porque su inteligencia era grande, le bastaron los escasos conocimientos que había podido atrapar en el mísero ambiente intelectual de la colonia, para comprender en toda su amplitud la conveniencia y urgencia de abrir las posibilidades dependientes de la instrucción pública, á las masas confinadas en las posibilidades de la ignorancia y la superstición.

Porque tenía un gran corazón no empleó, como el común de los hombres, su vasta inteligencia en substraerse individualmente á los males comunes, sino en substraer á sus compatriotas todos, de ese infierno de miserias que es el ambiente común de la ignorancia y la superstición universales.

Desempeñados todos los menesteres del hogar paterno por las personas de la familia, el joven Sarmiento pudo adquirir en tal ambiente el sentido moral de la clase superior, no embotado por el cuidado de los intereses económicos, no rebajado por el trato y el contacto del elemento servil, y por el contrario, herido y enardecido por esa iniquidad colonial de la degradación del trabajo y del saber profano, que son los únicos medios honestos de vida para los desheredados de la fortuna en toda sociedad civilizada.

Así, en su calidad de transformador del quietismo intelectual de la colonia por el temor y la esperanza del mañana, en la sociedad actual del presente, por el cultivo de la capacidad de pensar y obrar, en la escuela racional, Sarmiento es un hecho autónomo extraordinario, sin equivalente en ningún otro pueblo de lengua española.

Si se piensa en el camino que hemos recorrido al influjo de las ideas de Sarmiento, desde aquel tiempo en que las iglesias sobresalían cuatro pisos por encima de las casas, hasta este momento en que las casas empiezan á sobresalir más de cuatro pisos por encima de las iglesias; si se piensa en las enormes cantidades que se malgastan todavía sobre el remanente colonial de fe en la suerte, *alma mater* de la más numerosa prole de vicios y degradaciones, se ve cuán extraordinario fué el plan del maestro infantil de adultos en San Francisco del Monte, que se proponía substituir el saber al azar y el estudio á la rutina, mientras sus propios tíos eclesiásticos disertaban sobre el viejo tema: creer, temer y esperar.

En todo tiempo los espíritus miopes se han quejado de la falta de ideales. Pero, mientras haya ignorancia, superstición, fanatismo, insalubridad y miseria, iniquidades, torpezas é imbecilidades, mientras haya una condición humana que pueda ser mejorada por acción humana, será un crimen de lesa humanidad decir que no hay ideales para los hombres y las mujeres que quieran aportar su concurso á una grande y noble acción humana.

AGUSTÍN ÁLVAREZ.

LEPIDÓPTEROS RIOJANOS NUEVOS Ó POCO CONOCIDOS

Por EUGENIO GIACOMELLI
Doctor en ciencias naturales

INTRODUCCIÓN

Los lepidópteros que aquí describo como nuevas especies podrían ser en parte conocidos, y algunas de éstas haberse escapado á un examen y estudio de casi diez años, que ha sido, sea dicho sin modestia, severo y concienzudo. Pero en el estado actual de la lepidopterología, nadie puede jactarse de que un trabajo sea completo ó exento de ulterior corrección. Todas las especies más raras que presento, y que constituyen los tipos de mi colección y de otra regional del señor A. Carreras, han sido estudiadas por mí, y la mayor parte de ellas han sido estudiadas sobre el ejemplar ó sobre una pintura lo más fiel posible, por los principales especialistas de los grandes museos de Europa y Norte América, y declaradas nuevas ó no conocidas por eminencias en el ramo, como los señores: Hampson, Schaus, Waterhouse, Dognin, P. Mabille, doctor Dyar, Heron, Prout, Druce, etc., y todos estos apellidos son por demás ilustres y muy conocidos en la ciencia. Ésto es para mí un consuelo y una salvaguardia, por si en alguna publicación nueva, se descubriera algún error mío, ó alguna sinonimia que yo ignorara (1).

He trabajado lejos de los grandes centros científicos y esto me val-

(1) Á esta obrita, seguirá en algún tiempo más un catálogo general y autocrítico donde figurarán estas mismas especies conjuntamente á las comunes de toda la provincia de La Rioja y donde serán oportunamente marcadas las correcciones, observaciones y *addenda* relativas á esta publicación.

drá de disculpa. Acepten todos esos colegas generosos el agradecimiento infinito que aquí les expreso con toda sinceridad.

La Rioja (Rep. Argentina), Julio de 1911.

I. — RHOPALOCERA

Fam. PIERIDAE

Gen. TERIOCOLIAS RÖBER

1. **Teriocolias riojana** Giac. n. sp.

Esta notabilísima especie, pertenece al grupo, creo único en el género, *Atinas* Hew., pero es de ésta completamente distinta. Es mucho más grande (44 mm. de expansión); las alas anteriores son de color amarillo limón, con un borde obscuro, casi negro, que ocupa el ángulo apical y casi tres cuartos del borde externo; además hay una pequeña mancha reniforme en la nervadura recurrente; el ángulo interno tiene algunos átomos negros; el borde anterior es ligeramente rojizo, como también la franja; las alas del segundo par tienen un color amarillo de huevo bastante intenso, y en ellas se destaca claramente una línea fina, negra, irregular, casi paralela al borde anterior de las alas del segundo par que parte del centro mismo del disco y llega hasta el borde externo; más ó menos á la mitad de su trayecto sale una línea recta, delgada, también negra, seguida más allá hacia el lado externo, de otra á ella paralela, menos visible; además hay vestigios de átomos negros anterior y posteriormente y algunos hacia el ángulo interno. Hacia el ángulo anal el color es más débil, casi cetrino. Todo ésto se refiere á la superficie anterior de las alas.

La superficie inferior del ala del primer par es igual á la superficie superior, pero falta la bordura negra, que está substituída por otra amarillo rojizo claro, casi color aurora; además la pequeña mancha reniforme es desvanecida é incompleta. El ala del segundo par es posteriormente color crema en el fondo, pero salpicado éste de finísimos, casi imperceptibles, átomos color rojizo aurora intenso, que cubren casi toda la superficie del ala, exceptuando una porción cerca del centro del disco, y el borde interno que son más claros, casi color

del fondo; además se destacan algunas líneas ferruginosas, más intensas, absolutamente idénticas en número y posición que en *T. Atinas* Hew. El cuerpo es negruzco superiormente y cubierto de pubescencia bien marcada de color amarillo limón; la cabeza, vértice y palpos, superiormente son rojizo-aurora, las antenas gris rojizo impuro superiormente y más claras inferiormente; los palpos y el tórax inferiormente son del color dominante aurora-rojizo de las alas del segundo par; el abdomen es blanco inferiormente.

En el conjunto esta especie recuerda en la superficie anterior á *Meganostoma Coesonia* Stoll y en la posterior á *T. Atinas* Hew. y aun un poco á los machos de *Terias Nicippe* Cram. aunque muy diferente en realidad. He cazado un ejemplar solamente de esta rarísima especie, que juzgaría ser hembra. Fué encontrado en junio 1906 en la finca del señor R. Navarro (La Rioja, lado sur). Jamás la había visto en más de 20 años de residencia casi continua, y constituye quizá el ejemplar más raro de mi colección.

Gen. CATOPSILIA Huebner

2. **Catopsilia Statira** Cram.

Hembra forma pseudomas Giac. — Existe, en esta especie común, una curiosísima forma de las hembras, que creo no ha sido descripta aún. Éstas son del mismo color amarillo limón de los machos normales, y no se parecen nada á las hembras normales que yo conozco y poseo y que son de color amarillento paja, y que poseen una bordura ancha obscura en las alas del primer par y otra más estrecha en las del segundo; además tienen un punto central del mismo color muy grande y visible al extremo de la célula discoidal del ala del primer par. Las que yo describo, tienen sólo la bordura de las primeras alas y el punto discal, pero mucho más pequeño y que falta á veces en mis ejemplares; además el color es cetrino como en los machos, pero no está separado como en éstos en dos porciones (una externa más clara y brillante como raso y otra interna mate), por el contrario se confunden insensiblemente una con otra. El examen del aparato genital externo revela con seguridad que se trata de ejemplares femeninos; son pues hembras con *facies* masculina, cosa muy frecuente en las Piéridas y sobre todo en las especies de color blanco y amarillo. Por esto voy á distinguir esta forma de las hembras, que tengo en varios ejemplares bien definidos, llamándola *C. Statira* Cram. forma

pseudomas Giac. y la encontré en el Saladillo á dos leguas de La Rioja, á 800 metros de altitud más ó menos. Estaba mezclada con ejemplares machos de los normales, pero no habían hembras normales. No creo que se trate de la hembra de una nueva especie, sino de una forma especial, tal vez regional, de la hembra de *C. Statira.*

Conozco también la forma llamada *Neleis,* de la cual poseo un macho, que es completamente distinta de éstas. ¿ Será la especie citada dimorfa para el macho y para la hembra ?

Fam. NYMPHALIDAE

Gen. PHYCIODES Huebn.

3. **Phyciodes saladillensis** n. sp.

Esta especie de *Phyciodes,* pertenece indudablemente al grupo de *Phyciodes Tharos* Cram. pero presenta las diferencias siguientes : es más grande (38 mm. exp. al.); en la superficie superior es del mismo color fulvo, ó algo más rojizo, pero tiene el reticulado de líneas negras de las alas del primer par completo y no interrumpido por un área fulva como en *Tharos ;* en las alas del segundo par hay más semejanza entre ambas especies, aunque la faja externa negra es más ancha que en *Tharos* y forma una serie de lúnulas fulvas bien distintas y grandes; en la superficie inferior hay muchísima diferencia entre ambas especies; la que describo tiene un color más uniformemente amarillo que predomina en las alas del segundo par, donde sólo está interrumpido por una faja rojizo-vinoso obscuro que se extiende transversalmente desde la proximidad del ángulo anal casi hasta el borde anterior, encorvándose en forma de media luna hacia el borde externo; esta faja está atravesada por puntos rojizo-fulvo; hay además algunos otros esparcidos en la superficie del ala, uno más visible al borde anterior y una línea de lúnulas fulvas estrechas cerca del borde externo y paralelas á las líneas de puntos ya descriptos, una en cada célula. No existe en esta especie la mácula blanquecina semilunar á la mitad del borde externo que tan claramente se ve en *Tharos.* El ala del primer par de la especie que describo, se parece, en su superficie inferior aun menos á *Tharos :* en la mía el color amarillo es interrumpido por varias áreas de color más intenso, casi fulvo, irregularmente esparcidas; además hay paralelamente al borde externo más allá del

centro del ala dos fajas lineares negras paralelas que se unen hacia el medio, casi formando una figura en X irregular, que encierra algunas lúnulas amarillo-fulvo. Los palpos son superiormente fulvo-obscuro; inferiormente blancos en la base y terminados por pelos amarillos; cuerpo superiormente obscuro, inferiormente blanco; antenas negras superiormente, inferiormente blancas, maza negra, fulva al ápice; los anillos blancos son un cuarto más ó menos del largo de los negros.

Encontré esta especie poco común en el Saladillo y Santa Cruz en la región serrana; tengo muy pocos ejemplares que parecen ser machos; uno lo envié á Londres al British Museum, donde quedó sin nombrarse la especie; otro á Dresden, donde tampoco fué posible clasificarlo. El señor H. H. Druce ha tenido también la bondad de examinar un dibujo mío y cree que es nueva. Tipo: en mi colección.

Fam. ERYCINIDAE

Gen. APODEMIA Feld.

4. **Apodemia minuscula** n. sp.

Exp. alar. anter. 22-23 mm.

Pequeña especie elegante; cuerpo y superficie anterior de todas las alas de un color fusco amarillento, incluso las franjas que están interrumpidas con partes blanquecinas; las antenas son del mismo color, anilladas de blanco y blancas antes de la maza que es fusca; palpos fuscos. Paralelamente al borde externo, hay una faja estrecha compuesta de manchitas semilunares de color amarillo naranja, que se continúa en las dos alas y que tiene al exterior, es decir muy cerca del borde otra serie de manchitas negras, una al lado de cada mancha anaranjada; el resto del ala está salpicado de manchas amarillo-crema, á veces un poco tendientes al rojizo, muy resaltantes en el fondo muy obscuro. En la superficie inferior, transparecen en el ala del primer par, las manchitas de color crema en el fondo fusco, pero ésto no sucede en el segundo par de alas. Éstas son de un color ceniza claro hacia la base y hacia el borde externo; de este color es también el ápice de las alas del primer par. En las alas del segundo hay además una serie de manchas negruzcas que atraviesan el disco, formando una especie de faja muy irregular, que parte del borde anterior y

llega casi al ángulo anal. Antes del borde externo, hay una faja de manchitas rojo obscuro, una en cada célula marginal. La línea misma del borde es rojo-carmín obscuro y la franja es gris ceniciento, interrumpida de negro. La parte inferior del cuerpo es cenicienta. Las hembras son algo diferentes del macho ya descripto: en ellas la superficie anterior de todas las alas es de un color amarillo de oro, que se hace más intenso hacia el borde externo, de manera que aparece toda el ala de color áureo con manchitas fusco-negras; idénticamente se presentan en la superficie inferior de las alas, las del primer par. Las del segundo son de color ceniciento como en el macho, pero salpicadas de manchitas amarillo intenso casi naranjado, siendo de este color también las nervaduras y la línea bordal anterior á la franja. Hacia el centro del disco, pero algo más al exterior hay una nubécula fusco-ceniciento. Antenas, cuerpo, etc., como en el macho. Esta especie se encuentra en general en los parajes áridos en el llano y en la sierra, pero siempre escasa. Tipo: en mi colección.

Fam. HESPERIADAE

Subfam. **PAMPHILINAE** Sect. B.

Gen. THYMELICUS ? Huebn.

5. **Thymelicus ? Schrottkyi** n. sp.

Exp. alar. anter. 26 mm.

Superficie superior de las alas, cuerpo y palpos de color fusco amarillento intenso; franjas superior é inferior un poco más claras. En las alas anteriores se notan tres líneas de color negro aterciopelado; la mayor al centro mismo, las otras más bajas paralelas al borde interno; al lado derecho de la última más chica, hay una pequeña pero visible mancha amarillo oro. La línea aterciopelada más grande central está precedida por una manchita amarillo crema semitransparente; además hay dos manchas del mismo color á la derecha de la línea central negra, de las cuales la más próxima á ésta, más grande y más visible; siguen al borde anterior y como á dos tercios de la longitud del ala tres puntos también amarillo claro y semitransparentes, que se aproximan á los anteriores formando un arco de manchas semitransparentes casi no interrumpido. Las alas del segundo

par son uniformemente fusco amarillento, con una línea de manchas más claras al disco, apenas visible.

En la superficie inferior todo es muy diferente: en todas las alas predomina un color amarillento ligeramente tendiente al verde oliva, uniforme, que cubre todas las alas del primer par, excepto una gran área negruzca que ocupa parte de la base, todo el borde interno y llega casi al centro del disco; además se notan los puntos de la superficie superior con poca modificación de forma y apariencia. En las alas del segundo par el color amarillo es completamente uniforme y sólo deja ver una visible fajita compuesta de seis pequeñas pero muy resaltantes manchas blanco de plata, que atraviesan el disco poco más allá del centro, desde el ángulo anterior hasta el anal, sin llegar á éste. Palpos inferiores blanquecinos; patas amarillento fusco, superficie inferior del tórax cubierta de una pubescencia gris amarillenta.

Esta singularísima especie se parece en la superficie superior á *Pamphila Otho* Scudd., pero es completamente diferente en la superficie inferior de ésta y de todas las numerosas y variadas especies de *Pamphila* y géneros afines, que poseo en gran número en mi colección. El único ejemplar macho, desgraciadamente incompleto, que poseo, es de las inmediaciones de La Rioja. Dedico esta especie á mi buen amigo y distinguido naturalista señor C. Schrottky.

Gen. VORATES Godm. Salv.

6. **Vorates Mabillei** n. sp.

Expans. alar. anter. 27 mm.

Superficie superior de las alas de un color fusco amarillento; este último color bajo cierto ángulo, hace aparecer el color fusco como dorado, sobre todo en los ejemplares perfectos. En este color fusco se destacan en las alas del primer par siete puntos translúcidos, de color amarillo claro, en posición casi igual á los de *Carystus Mycilla* Burm. = *Lerodea enfala* Scudd. con la diferencia que esta especie última tiene normalmente ocho; en la mía son normalmente siete, que ocupan: tres muy pequeños y unidos en línea recta los ramos externos de la subcostal, cerca del ángulo apical, y dos, el inferior de los cuales más grande y visible que todos los demás, en el centro mismo del ala, ocupando la base de la segunda y tercera célula marginal (según la nomenclatura de los autores ingleses; según las descripciones de Burmeister, que cuenta en orden inverso á éstos pri-

mera y segunda); además hay dos manchitas accesorias, que á veces faltan, completando, cuando presentes, el número siete ya citado; la primera pequeña, colocada cerca de la mayor sobre la última nervadura marginal á mitad de la longitud de ésta, y otra también pequeña, colocada más arriba del centro del disco, cerca de la mitad del borde anterior, en el punto donde empiezan á separarse los ramos de la subcostal de manera que viene á quedar en proximidad de las otras grandes ya descriptas. Las alas del segundo par son del color fusco amarillento dorado uniforme ya descripto. En la superficie inferior el color dominante es amarillo ocráceo dorado más claro que el de arriba, y en las alas del primer par está interrumpido por una gran área fusco-negra que ocupa casi la mitad posterior del ala y el borde interno. Los puntos amarillo translúcido son iguales como arriba pero menos visibles, sobre todo los más pequeños. En el campo uniforme de las alas del segundo par aparece claramente (en los ejemplares perfectamente conservados) un arco compuesto de 3-5 puntos amarillo claro, perfectamente paralelo á la línea del borde externo y situado á una distancia igual de ésta y del centro mismo del ala. Franjas tanto de arriba como de abajo fusco gris poco intenso. Cabeza, antenas, cuerpo y palpos, superiormente fusco-dorado como las alas; inferiormente antenas amarillento como también los palpos; lo mismo las patas, la parte inferior del tórax gris amarillento; el abdomen inferiormente amarillo claro, casi blanco.

Me permito dedicar esta especie á mi distinguido colega el reverendo padre Mabille, que recibió algunos ejemplares que declaró pertenecer al género *Vorates,* siendo la especie para él desconocida.

Las hembras son extremadamente parecidas á los machos y sólo pueden distinguirse de éstos por tener el abdomen más grueso.

Tipo : en mi colección.

II. — HETEROCERA

Fam. SPHINGIDAE (SPHINGIDAE ASEMANOPHORAE)

Subfam. **ACHERONTIINAE**

Tribu : **Sphingicae**

Gen. PROTOPARCE BURMEISTER

7. **Protoparce Carrerasi** n. sp.

Exp. alar. anter. 32 mm. Cuerpo 30 mm. Antenas 7 mm.

Especie notabilísima, próxima á *Protoparce bergi* R. y Jord., á la cual se parece bastante aunque específicamente bien distinta. Al terminar la descripción señalaré brevemente las diferencias con la especie ya citada.

Color general del cuerpo y de las alas rosado aurora pálido; son completamente de este color la cabeza superiormente, el tórax y la parte inferior del abdomen; éste es superiormente negro como carbón con insignificantes vestigios de anillos rosados; las antenas son superiormente rosadas; inferiormente negruzcas. Los palpos, la superficie inferior de la cabeza, las patas y las aberturas genitales negras. El lado inferior del tórax es rosado ceniciento; los lados del abdomen rosados, avanzan hacia la parte negra de arriba, como anillos incompletos que se insinúan en ésta. Los dos primeros anillos del abdomen superiormente tienen el color rosado más intenso y más tendiente á carmín claro, el segundo es interrumpido por el color negro, el extremo del abdomen es rosado con átomos negros.

En las alas anteriores superiormente se notan á partir de la base cuatro líneas negruzcas completas paralelas en zig-zag; la primera y la segunda muy próximas una á otra á un tercio de la longitud del ala; la tercera, que es la más visible y más ancha hacia el borde anterior, está poco más allá de la mitad; la cuarta le sigue á muy poca distancia; además hay una de color rosado más vivo entre la tercera y la cuarta paralela á ambas; después de la cuarta hay una quinta rosado intenso también y paralela á ésta; esta faja rosada en los dos extremos termina por líneas y átomos negruzcos; todas estas fajas parten del borde anterior y se dirigen al interno, recorriendo antes

un arco y siendo paralelas unas á otras; hacia el borde anterior son más anchas y negras. La franja es rosada. Las alas del segundo par son superiormente negruzcas, exceptuando la base, la franja y una línea paralela al borde externo, que se insinúa en el color negro desde el ángulo anal hacia el ápice sin llegar á éste, y siendo paralela á la franja y del mismo ancho más ó menos.

En la superficie inferior predomina en las alas el color gris, siendo el fondo rosado como arriba; de manera que en las alas del primer par se destacan en un fondo gris rosado casi uniforme dos fajas más obscuras negruzcas; una ultracelular y la otra submarginal, paralela á ésta; ambas no bien definidas y más vale esfumadas y que parten del borde anterior y van hasta el borde interno en arco, como las descriptas en la superficie anterior. Las nervaduras obscuras son visibles y terminan en tres ó cuatro manchitas negruzcas cada una á la extremidad de una nervadura, y sobre la franja que es rosada; estas manchitas se observan aunque más débiles también en la superficie superior antes descripta á partir del ángulo externo.

Las alas del segundo par son inferiormente rosadas, sobre todo en la base y en el ángulo anal donde el color rosado tiende al carmín pálido; del mismo color es un dibujo bien visible en forma de cruz casi al centro del ala y todo el espacio que dejan las fajas paralelas al borde externo, de las cuales la primera, más intensamente negra colinda con la cruz ya descripta, y es más ancha hacia el borde anterior del ala; la segunda que le sigue es formada por pequeñas manchas sagitiformes no bien definidas que siguen cada una á una nervadura y la tercera más ancha y pálida que las demás termina exteriormente con la franja que es uniformemente rosada. Las nervaduras son negruzcas pero poco resaltantes.

Esta interesantísima especie distínguese de *Protoparce bergi* R. y Jord. por los siguientes caracteres: es la mitad más pequeña y más aun; tiene el abdomen muchísimo más negro superiormente; el color rosado es mucho más claro y limpio que en *P. bergi;* los palpos y las patas de la descripta son negros, mientras que en *P. bergi* son rosados; ésta tiene el borde externo de las primeras alas casi recto ó apenas cóncavo en su parte inferior; en la que describo es completamente convexo. La distribución de las fajas es también algo diferente; en *P. bergi* son más numerosas y más rectas y en la página inferior no hay dibujo en forma de cruz. Por todas estas razones creo que es una especie *enteramente* diferente y la dedico á su descubridor, señor Alberto Carreras que la conserva como tipo en su colección y que me

permitió cortesmente estudiarla y dibujarla. La cazó en la misma ciudad de La Rioja, en el verano 1908.

El ejemplar presente parece ser hembra.

Fam. AEGERIIDAE

Gen. MELITTIA Huebn.

8. **Melittia Arcangelii** Giac. n. sp.

Exp. alar. anter. 35 mm. Cuerpo 19 mm. Antenas 12 mm. Patas posteriores ¡ 25 mm. ! (¡ en su parte visible !).

Notabílisima especie, comparable á *M. Cyanifera* Walk. por el tamaño y á *M. cucurbitae* Harris por la coloración y aspecto, pero completamente diferente de la última que poseo y de la primera cuya descripción conozco.

(Macho ?) Cuerpo, antenas y palpos superiormente negros; de este color son también las franjas, las nervaduras y todos los bordes excepto el interno de las alas del primer par; vértice amarillento; de este color son: un collar detrás de los ojos, las dos líneas pterigoidales y dos copos grandes y visibles, casi triangulares en el primer anillo del abdomen, uno á la derecha y otro á la izquierda; de este color aunque menos puro es toda el ala del primer par excepto los bordes ya citados y un vestigio hacia el centro del ala y el borde interno. Las alas del segundo par son hialinas y resaltan en ellas visiblemente las nervaduras negras.

Superficie inferior: como arriba las alas; los palpos son inferiormente amarillo ocre: de este color es también el lado interno de las tibias del primero y segundo par de patas (que en lo demás son negras) y el lado interno y externo ¿ de los fémures ? (imposible examinarlos bien sin destruir un ejemplar valiosísimo) del tercer par que es enormemente desarrollado (¡ 25 mm. !) y que tiene al lado inferior interno al principio de las ¿ tibias ? una mancha blanco puro y que termina por cuatro pequeños copos de color negro aterciopelado, flotantes y de los cuales pueden verse sólo tres mirando el ejemplar de frente.

Este inestimable y precioso ejemplar, que juzgaría ser macho por las antenas ciliadas en su lado anterior y por el extremo del abdomen delgado, cónico y provisto de un pequeño copo de pelos amarillos

inferiormente y negros superiormente, fué cazado por mí en los días más calurosos del verano 1909 sobre una planta de Tasi ó Doca *(Morrenia)* donde volaba de un modo parecido á las *Sesia* y junto á himenópteros como los *Pepsis* y otros, cuyo aspecto, remeda miméticamente de una manera admirable.

Dedico esta notabilísima especie á mi distinguido amigo y ex profesor G. Arcangeli, de Pisa, al cual debo eterna gratitud por su eficaz y paciente ayuda durante mis estudios.

Hembra (¿ de la especie descripta ?).

Me es imposible el asegurarlo por ahora, aunque mucho me inclino á creerlo por sus antenas no pectinadas y por el examen del abdomen; pero la coloración es tan diferente que pudiera equivocarme. Lo que sí puedo asegurar que este ejemplar es seguramente hembra, pues puso como 30 ó 40 huevos de color rojizo obscuro, de forma de un grano de trigo y muy pequeños (1 mm. más ó menos en su mayor longitud). Su eclosión artificial, fué desgraciadamente imposible.

Descripción sumaria : Antenas, todos los bordes de las alas excepto el interno de las alas del primer par, negro azulado; de este color y muy brillante el cuerpo y las patas anteriores y posteriores superior y inferiormente, excepto tres copos blanco puro en las patas posteriores larguísimas como en el ejemplar descripto antes y que están situados al lado externo-inferior de la ¿ tibias y fémures ? El campo del ala del primer par que dejan libres los bordes es amarillo ocre superiormente y del lado inferior es rojizo naranjado; de este color es la superficie superior é inferior de las alas del segundo par y las nervaduras de éstas, excepto las células marginales que son hialinas más acá del borde obscuro. Palpos color ocre amarillo, con el último artículo negro; de color amarillo también un collar poco visible detrás de los ojos.

Tengo, por ahora, dos ejemplares de esta rarísima especie. Fué encontrado uno, casualmente, en el patio de mi casa, otro lo obtuve en la chacra de don Pedro Alem, en la misma localidad donde fué cazado el que describo como macho, lo que me hace suponer sean el par de la misma especie.

Nota. — Los lepidópteros del género *Melittia* son raros en las colecciones y escasos los de Sud América; tengo varias especies para comparación de Norte y Sud América.

Conservo los tipos en mi colección.

Fam. HYPSIDAE

Gen. CYANOHYPSA GIAC. ¿n. gen.?

9. **Cyanohypsa Stefanellii** GIAC. ¿n. sp. et gen.?

1° *Descripción provisoria del género «Cyanohypsa» hasta ulterior estudio.* — Cuerpo grueso y recogido; cabeza pequeña y muy escondida por el prototórax (como en las *Adelocephala)*; ojos relativamente grandes y visibles. Los palpos cubiertos de largos pelos, cortos y poco visibles. Antenas más ó menos de la media del ala anterior en longitud, pectinado-ciliadas como indica el esquema, con *cilia* cortas de grueso casi igual en extensión y bien separadas una de otra, un poco más cortas hacia el ápice del antena, más largas hacia el centro; eje de la antena más delgado en los dos extremos y más grueso en el medio (fusiforme). Las patas no parecen ofrecer caracteres particulares que, por otra parte, es imposible describir sin sacrificar el ejemplar. Abdomen que sobrepasa de poco las alas del segundo par. Vista la escasez de ejemplares me es imposible por ahora describir mejor el género. La nervulación se verá en el esquema, aunque tampoco puedo dar perfecta idea de ella, sin destruirlas.

Si el género es nuevo como creo, será descripto mejor después. Me limito por ahora á la descripción de la especie, que creo nueva, pues en ninguno de los más importantes museos incluso el British Museum de Londres pudieron clasificarla. En cuanto al género es probable que se encuentre cerca de *Hypsa* y *Gnophaela* ó algún otro de los pocos conocidos é interesantes *Hypsidae*.

2° *Descripción de la especie.* — Exp. alar. anter. 38 mm. Cuerpo 13 mm. Antenas 9-10 mm. Color general negro con reflejo bien visible azul violáceo (azul de Prusia intenso); antenas negras doblemente ciliadas; se destacan en el ala del primer par dos manchas casi circulares blanco puro de dos milímetros de diámetro más ó menos, que en la superficie inferior tienden á unirse una con otra, y situadas á la mitad más ó menos de la longitud del ala, una casi al borde anterior, la otra al interno. Alas del segundo par uniformemente negro azul arriba; en la superficie inferior un punto blanco pequeño visible casi al centro del ala. Palpos inferiormente, vértice, proto y metatórax superiormente amarillo-naranja intenso; de este color la extremidad abdominal y ano.

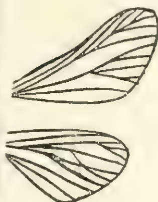
En un ejemplar ¿ aberrante ? entre las dos manchas blancas hay una tercera mancha pequeña (en la superficie superior) y un vestigio

Gen. CYANOHYPSA : nervulación. → A 1.2

A.

1.

Ejemplar aberrante en su nervulación: alas izquierdas invertidas, es decir tomadas en la página inferior.



2.

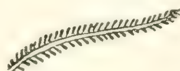
Ejemplar normal : alas como en la anterior.



Aumentadas

B.

Gen. CYANOHYPSA : antenas, aumentadas



de una cuarta pequeña también fusionada con la del borde interior y sobre éste. Todas estas manchas en la superficie inferior aparecen fusionadas en una faja única.

Rarísima. Pocos ejemplares de esta especie provienen: uno de la chacra del señor P. Alem y varios de la del doctor G. N. Gómez, á ésa inmediata (La Rioja, lado sur). Volaban sobre algunas *Mimosa* y cerca de las *Jatropha* (n. vulgar *higuera del zorro)*. Inspeccionando cuidadosamente por muchos años seguidos y en la misma época del hallazgo, esos lugares, jamás pude obtener otros, ni encontrar las orugas. La primera mariposa de éstas me fué traída por el joven A. Aranda, que por entonces me ayudaba en mis cazas entomológicas. Dedico esta notable especie á mi buen amigo el profesor cav. P. Stefanelli, de Florencia, notable entomólogo italiano al cual envié un ejemplar de esta especie; otro lo posee el British Museum de Londres, que lo obtuvo de mi colección. En ésta figuran pocos ejemplares, uno de los cuales tiene como dije las manchas blancas casi fusionadas; otro es completamente aberrante en su nervulación (véase fig.).

Tipos: en mi colección.

Fam. LASIOCAMPIDAE

Gen. ARTACE Walker

10. **Artace Lilloi** n. sp.

Exp. alar. ant. 22 mm. Cuerpo 12 mm.

De color uniforme ceniciento claro tanto en la superficie superior como en la inferior de las alas y cuerpo. Las patas son más obscuras con anillos más fuscos aún, pero no muy visibles. Las alas anteriores tienen una pequeña línea negra en forma de coma que marca la nervadura recurrente y además una línea oblicua negra casi recta que va desde la mitad del borde interno hacia el ángulo apical sin llegar á éste; en uno de mis ejemplares falta esta línea y toda el ala es uniformemente cenicienta. Las nervaduras son negras y bien visibles en todas las alas. En la franja, que es gris, se destacan puntos negros alternados que no coinciden con la extremidad de las nervaduras sino que alternan con éstas. La Rioja. Pocos ejemplares en verano. Dedico esta especie á mi estimado amigo y distinguido naturalista el doctor Miguel Lillo, de Tucumán.

11. **Artace? bipunctata** n. sp.

El género es dudoso; pudiera ser también *Tolype* Huebn. ó *Titya*

Walk. pero me parece cuadrar mejor con *Artace* á pesar de su color amarillento, al menos así resulta de la comparación que hice con ejemplares de éste.

Exp. alar. anter. 31 mm. Cuerpo 11 mm.

Toda de un color uniformemente blanco amarillento, excepto un vestigio negruzco al ápice de las alas del primer par superiormente que transparece un poco en la superficie inferior además dos manchitas ovoideas bien resaltantes de color canela obscuro, una al centro mismo del ala, la otra próxima á ésta pero un poco más abajo hacia el borde posterior. Patas vellosas de color amarillo-blanquecino impuro, con anillos más obscuros poco resaltantes. Antenas amarillentas.

Un ejemplar tipo. Colección Carreras. La Rioja.

Fam. CERATOCAMPIDAE

Gen. DRYOCAMPA Harris

12. **Dryocampa bilineata** Burm.

Forma inverso-atomosa Giac. Macho.

Indico con este nombre los ejemplares machos, en que los átomos negruzcos son más numerosos y densos, cuya superficie anterior y posterior está, en todas las alas, cubierta de átomos gris-negruzco especialmente en la superficie anterior de las alas del primer par y en la superficie posterior de las del segundo; en lo demás no difiere nada del tipo de Burmeister. El macho que tomé como tipo de esta forma está en la colección Carreras. La Rioja.

Nota. — Hago observar respecto á *D. bilineata* Burm. (típica) que la hembra de esta especie parece ser aun no descripta; al menos no pude encontrar su descripción. Yo poseo un solo ejemplar hembra. No difiere del macho sino en su tamaño casi doble, en no tener el abdomen rojizo, sino blanco, con una línea carmín rojizo en la parte superior y en las antenas características del sexo, que son simples en la hembra; en lo demás es igual.

13. **Dryocampa inversa** n. sp.

a) Típica. — Esta notable especie de *Dryocampa* de la cual conozco sólo un ejemplar macho, perteneciente á la colección Carreras (tipo),

es del mismo tamaño que *D. bilineata* y es semejante á ésta, pero con todos los colores invertidos. El ala del primer par es superiormente ceniciento obscuro, y deja una faja blanco puro en la misma posición que la faja obscura longitudinal de *D. bilineata;* la costa es rosado intenso. El ala del segundo par es blanca con una esfumadura gris ancha, pero poco resultante al borde externo. En la superficie inferior de las alas es igual á arriba pero el color gris se desvanece hacia el borde externo é interno, siendo éstos casi blancos; la faja mediana blanca es más ancha que del lado de arriba, y la costa rojiza mucho más ancha y visible. Las alas del segundo par son blancas con una faja gris que parte del ángulo basal y termina en punta al ángulo apical donde toca con una manchita redonda gris también. Al ángulo anal se nota también un vestigio de mancha gris: las nervaduras son gris claro, casi blanco. En el cuerpo y patas no hay diferencias notables con *D. bilineata,* aunque todo lo gris, en la que describo, es más intenso. Rara. La Rioja ¿ 1906 ?

Parece ser variedad de ésta (aunque pudiera ser una especie) la siguiente:

b) Dryocampa inversa, macho f. inverso-atomosa Giac. — Probablemente una variedad de la anterior en que todas las nervaduras y la costa son visiblemente rojizas, y lo son también las líneas de los bordes; el color ceniciento toma también un tinte rojizo; todas las alas están anterior y posteriormente salpicadas de átomos fuscos como en la forma atomosa de *D. lineata;* en lo demás es absolutamente igual á *D. inversa* (típica *a*) en la parte superior; en la inferior carece de la fajita triangular y de la mancha gris ya descriptas, pero en cambio está salpicada de átomos fuscos.

Tipo: un ejemplar macho de la colección Carreras. Rara. La Rioja, año 1906.

Fam. NOCTUIDAE

Gen. ELOUSA WALKER

14. **Elousa Schausi** n. sp.

Exp. alar. anter. macho 26 mm., hembra 30 mm.

Macho. Superficie superior: color del fondo amarillento pálido con ligero viso dorado; las alas del primer par ceniciento fuliginoso no dejan ver ese color del fondo sino en tres fajas más claras; la primera

que va desde el borde anterior hasta el interno á la altura de la mancha orbicular atravesándola, la segunda empieza también al borde anterior y va hasta la reniforme, y de color más claro casi blanquecino, siendo paralela á la primera; la tercera menos visible sigue unida al borde externo; todas ellas precedidas y limitadas por líneas finas en zigzag irregular (que son más visibles en el ejemplar hembra). Alas del segundo par del color del fondo ya descripto, con ligera esfumadura negruzca al borde externo, y hacia el ángulo anal; esta esfumadura precedida por una línea fina, negruzca, paralela al borde externo, evanescente en el macho, muy pronunciada en la hembra.

Macho. Superficie inferior. Todo amarillento claro con viso dorado: dos manchas negras fumosas, una á la mitad del borde anterior, la segunda en proximidad del ángulo apical; otra pequeña redonda al ángulo anal, además algunos átomos negruzcos al borde anterior de las alas del segundo par. Cuerpo amarillento ventralmente, dorsalmente negruzco. Antenas amarillento fusco.

La hembra presenta además de las diferencias ya señaladas la superficie inferior mucho más clara, casi blanquizca, uniforme; al borde anterior de las primeras alas una línea negruzca á dos tercios de la longitud del ala, que se dirige hacia el borde interno, evanescente, y se continúa débilmente en las segundas alas.

Dedico esta modesta, pero interesante especie, que volvió del British Museum no especificada, á mi excelente amigo W. Schaus, notable y bien conocido lepidopterólogo.

El macho lo obtuve criando la larva que vive sobre una Mimosa. Localidad: chacra del señor P. Alem. La Rioja, sur. Tipos: en mi colección.

Gen. HETEROPYGAS Guenée

15. **Heteropygas angulum** n. sp.

Exp. alar. anter. 36 mm.

Superficie superior de las alas del primer par amarillo crema un poco tendiente á gris; un triángulo fusco va desde la base de las alas al ángulo apical y casi al externo; este triángulo es interrumpido por dos líneas de color crema agrisado que van una paralelamente al borde externo, próxima á éste, muy delgada y bien marcada; la segunda que también lo es corre un poco más acá casi paralela á la primera y se encorva antes de llegar al borde posterior en ángulo obtuso hacia la base del ala donde llega, dejando hacia la abertura

del ángulo una parte del triángulo fusco ya citado que se destaca muy visiblemente en el fondo, dejando hacia el borde anterior un área del color general crema gris que resalta sobre el fondo fusco del triángulo.

Alas del segundo par crema casi puro, un área compuesta de átomos fuscos poco visible paralela al borde externo y antes de éste (más visible en la hembra).

Superficie inferior de las alas y cuerpo color crema en el macho que poseo, salpicadas de átomos ferrugíneos en la hembra, con un vestigio en ésta, de una faja paralela á los bordes externos de las dos alas y antes de estos bordes, y un puntito á la extremidad de la discoidal. Antenas ceniciento-fusco; patas amarillo-crema.

Tipos : en mi colección; el macho no es de la provincia de La Rioja sino de Tucumán.

16. *a)* **Heteropygas Dognini** n. sp.

Exp. alar. ant. 28 mm.

Más pequeña que la anterior y mucho más fusca. Superficie superior de las alas del primer par toda fusca en general y con un dibujo semejante al de la especie anterior; el triángulo fusco grande central está profundamente inciso en su lado anterior, es decir el que está próximo al borde anterior, por una ensenadura clara en ángulo agudo, que forma parte de la gran área clara próxima al borde interior; en el centro de ella se nota un puntito fusco bien visible. Alas del segundo par uniformemente fusco, un poco más intenso hacia la franja, algo más clara.

Superficie inferior de las alas uniformemente fusco con viso amarillento dorado, algo más claro que de arriba; de este color son el cuerpo arriba y abajo, las patas y antenas.

Saladillo y La Rioja.

Esta especie, también fué enviada al British Museum donde sólo determinaron el género. Tengo pocos ejemplares cazados en verano. Tipo : en mi colección.

b) **H. Dognini ab ? pallida** Giac.

Un ejemplar de la anterior es perfectamente igual en todo al tipo, excepto el gran triángulo fusco de las alas del primer par, que desaparece dejando sólo un vestigio de sombra en su lugar; el puntito fusco existe aún pero poco visible; así el ala anterior toma un aspecto

uniforme; el fondo de ésta es en este ejemplar tendiente á gris, y algo más claro que en el tipo.

Habita La Rioja.

Gen. PLUSIA OCHSENHEIMER

17. **Plusia atrata** n. sp.

Exp. alar. anter. 26 mm.

Color general gris acero con viso áureo bajo cierto ángulo; sólo es un poco más clara el área basal de las alas del segundo par arriba y abajo. Cuerpo, antenas y patas fusco gris. El γ característico de muchas especies de *Plusia* queda obliterado y apenas visible. En el conjunto la especie se parece á una pequeña *P. nu* Guén. en que todo el color fusco predomina uniformemente en todas partes. Pero me parece especie distinta de ésta.

Un ejemplar: tipo. La larva vive sobre Erigeron. Habita La Rioja.

Fam. GEOMETRIDA

Gen. IRA WALKER

18. **Ira Prouti** n. sp.

Exp. alar. ant. 50 mm.

Color general fusco-umbrino arriba y abajo; un poco más claro casi amarillento hacia los bordes externos de la superficie superior. En ésta se destacan dos manchas irregulares visibles una casi al ángulo apical; la otra un poco más abajo; éstas se continúan en dos líneas finas fuscas en zigzag que atraviesan todas las alas; la interna más visible se observa también en la superficie inferior; además un punto negro, discoidal en cada ala, visible también en la superficie inferior. Ambas superficies salpicadas de átomos fuscos, más visibles en la inferior. Cuerpo, palpos, antenas y patas del color del fondo.

Dedicada á mi estimado amigo señor L. B. Prout, uno de los más distinguidos lepidopterólogos de Inglaterra.

Tipo (probablemente hembra): en mi colección. Habita La Rioja.

Gen. METICULODES Guenée

19. **Meticulodes Carrerasi** n. sp.

Exp. alar. anter. 42 mm.

Cabeza, tórax y abdomen, de color obscuro oliváceo; alas anteriores del mismo color; en éstas se destaca una línea negra que parte del borde anterior, cerca del ángulo apical, pero un poco más acá, paralela casi al borde externo, y llegando al borde interno. Al lado externo esta línea colinda con otra clara, casi blanca; al interno se esfuma en una faja obscura que se desvanece hacia el interior. Además hay en el centro del ala y llegando hasta el borde interno una línea negra en zigzag que se destaca sobre el fondo. Las alas del segundo par tienden al color amarillento impuro, salpicadas de finísimos átomos negruzcos; al borde externo cerca del ángulo anal hay tres puntos negros y otro más allá cerca del ángulo anterior; además hay una línea estrecha negruzca paralela al borde externo incompleta, que sale cerca del ángulo anal.

Superficie inferior toda en general gris amarillento impuro cubierta de finísimos átomos gris-ceniciento-oliváceo, que invaden cuerpo y alas. Patas y palpos grises; antenas gris amarillento.

Tipo: un ejemplar. Colección Carreras. Habita La Rioja.

Gen. ISCHNOPTERYX ? Huebn.

20. **Ischnopteryx? Seriéi** n. sp.

Exp. alar. ant. macho ? 42, hembra ? 50.

De este curioso lepidóptero tengo dos ejemplares; el macho ? es proveniente de Tucumán, la hembra ? es de La Rioja.

Pertenece al grupo *Selidoseminae* Warren.

Descripción: Cuerpo y superficie superior de las alas del primer par fusco ceniciento intenso, más aun en el macho; estas alas atravesadas por dos líneas finas negras resaltantes en el fondo, más en la hembra que en el macho; la primera parte del borde anterior cerca de la base, va hasta el borde interno y siguiendo un pequeño trecho por la franja de éste remonta de nuevo al borde anterior, un poco más allá de la longitud total de éste, encorvándose antes en un arco dirigido un poco hacia el ángulo apical pero muy distante de éste; en el macho esta desviación forma una línea en zigzag irregular. Línea

bordal que precede la franja también negra, muy neta, franja del color del fondo.

Alas del segundo par en su superficie superior mucho más claro en un viso, que es general en todas amarillento rosado; dos fajas fuscas no resaltantes esfumadas: la primera delgada parte en arco desde el borde anterior y va al borde abdominal, la segunda mucho más ancha, precede paralela á la primera al borde externo; la primera delgada es precedida por un punto discoidal poco visible en la hembra muy claro en el macho.

Franja clara, casi blanca.

La superficie inferior de las alas es más clara, casi blanca, sobre todo las alas del segundo par, el pecho y abdomen, y una mancha muy resaltante en la hembra, obliterada en el macho que ocupa la proximidad del borde externo, contigua á éste y á la mitad de su longitud. Toda la superficie clara citada de las alas está salpicada de átomos y estriolas fusco ceniciento que en las alas anteriores se unen en un campo fusco casi uniforme, sobre el cual se destacan más fuscos aún, un punto discoidal y una faja anterior al borde externo, contigua al área clara ya descripta; esta faja sigue en la misma posición en las alas del segundo par y además va precedida, pero sólo en la hembra, por otra más delgada paralela á ella, que parte del borde anterior y va hasta el centro del ala más ó menos, precedida á su vez por el punto discoidal obscuro.

Patas anilladas de amarillento y fusco; palpos fuscos.

Dos ejemplares solamente. Tipo en mi colección.

Dedicada á mi querido amigo señor P. Serié, del Museo nacional de Buenos Aires.

REVISTA DE PUBLICACIONES (1)

El integrador mecánico para las ecuaciones diferenciales lineales de primer orden y para otras ecuaciones diferenciales, por el profesor ERNESTO PASCAL (Nápoles).

El profesor Pascal ha presentado en el Congreso de la Sociedad Italiana para el Progreso de las Ciencias y en la Academia dei Lincei un aparato de su invención cuyo principio es el mismo, aunque mejor utilizado, que el del conocido intégrafo de Abdank Abakanowicz.

Este último, como se sabe, construye mecánicamente y en modo continuo la curva integral de una dada, ó sea una curva cuyas ordenadas representan á cada instante la integral definida, desde una abscisa fija, hasta la del punto que consideramos de una cierta función de A representada por una curva.

El principio cinemático en el cual está fundado ese aparato consiste en la tendencia de una pequeña rueda, de plano vertical apoyada en uno horizontal, á mantener su plano en esa posición; si se hace de manera que por medio de un paralelógramo articulado, ese plano sea tangente á la curva integral en cada instante y que la rueda esté unida á un *carrito* móvil (que en cada posición represente el punto correspondiente de la curva integral), que además se deslice á lo largo de una barra móvil que se conserve perpendicular al eje de las x, de manera que el movimiento de la ruedita en su plano implique el deslizamiento del carrito sobre su guía, se tiene todo lo necesario para el intégrafo de Abdank. Sin embargo, este principio, es susceptible de una aplicación mucho más amplia adaptándolo á la integración de ecuaciones diferenciales de diferentes formas.

El instrumento, que ha sido construído bajo la dirección de los profesores Pascal y Ajello, resuelve las ecuaciones diferenciales de primer grado que pueden siempre reducirse á la del tipo canónico

$$y' + y = \varphi(X)$$

Puede también servir para ecuaciones más complejas del tipo

$$y \qquad \frac{m + y'}{y' - 1} + \varphi(x)$$

en que m es constante y que se reduce á la precedente para $m = o$ —

(1) Desde el presente número, abrimos esta sección que estará á cargo de distinguidos profesores y estudiantes de nuestra Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. *(La Dirección).*

Este nuevo intégrafo ejecuta una operación analítica más complicada que la cuadratura, y, sin embargo, es de más fácil construcción que el intégrafo de Abakanowicz.

El aparato puede servir, además, como compás logarítmico y, por lo mismo, construir con sencillez y continuidad la curva logarítmica; puede igualmente construir la catenaria y resolver como el intégrafo de Abakanowicz las ecuaciones algebraicas.

R. BIANCHEDI.

Investigación de las soluciones enteras y positivas de la ecuación $ax + by = k$ cuando los tres números conocidos a, b y k son enteros y positivos, prof. G. BERNARDI (Bologna).

Este trabajo ha sido también presentado al congreso de la Sociedad Italiana para el Progreso de las Ciencias; en él se expone un método del autor sensiblemente más breve que el conocido de Hermite.

Dada la ecuación $ax + by = k$ se deduce otra

$$ax_1 + by_1 = k_1$$

en que

$$k_1 = k - [(a + b) + r'_1 + r''_1)]$$

donde r'_1 es el resto de la división $\frac{k - b}{a}$ y r''_1 el de la $\frac{k - a}{b}$, cuyos cocientes enteros son q'_1 y q''_1.

De la $ax_1 + by_1 = k_1$ se deducirán las otras

$$ax_2 + by_2 = k_2;\ ax_3 + by_3 = k_3; \ldots ax_{m-1} + by_{m-1} = k_{m-1};\ ax_m + by_m = k_m$$

de manera que se tenga, en general

$$k_m = k_{m-1} - [(a + b) + r'_m + r''_m]$$

llamando respectivamente r'_m y r''_m los restos de las divisiones

$$\frac{k_{m-1} - b}{a} \quad \text{y} \quad \frac{k_{m-1} - a}{b}$$

cuyos cocientes enteros se llamarán q'_m y q''_m.

Se llegará á encontrar una ecuación $ax_{n-1} + by_{n-1} = k_{n-1}$ cuyo término conocido k_{n-1} será tal que el resto de aquella de las dos divisiones $\frac{k_{n-1} - b}{a}$ y $\frac{k_{n-1} - a}{b}$ que tenga por divisor el menor de los coeficientes a y b de las incógnitas, será nulo, ó bien el resto de la otra de las mismas divisiones que tendrá por divisor el coeficiente mayor, será nulo ó divisible por el coeficiente menor. En el primer caso, en la ecuación $ax_n + by_n = k_n$, que se deducirá de la ya considerada $ax_{n-1} + by_{n-1} = k_{n-1}$ de la manera expuesta, el término conocido k_n resultará divisible por el mayor de los dos coeficientes a y b, mientras en los otros dos casos resultará divisible por el menor. Se calcularán en seguida todas las soluciones enteras y positivas de la última ecuación

$$ax_n + by_n = k_n$$

atribuyendo sucesivamente, cuando el término conocido k_n sea divisible por el coeficiente a de la incógnita x_n en las dos fórmulas:

$$x_n = \frac{k_n}{a} - bn$$
$$y_n = an,$$

á la letra n el valor 0 y todos los valores enteros y positivos menores que el cociente entero de la división de $\frac{k_n}{a}$ por b; ó bien, atribuyendo sucesivamente, cuando el término conocido k_n es divisible por el coeficiente b de la otra incógnita y_n en las otras dos fórmulas:

$$x_n = nb$$
$$y_n = \frac{k_n}{b} - na,$$

á la letra n el valor cero y todos los valores enteros y positivos menores que el cociente entero de la división de $\frac{k_n}{b}$ por a. Después se calculan los dos números fq' y fq'' determinados por

$$fq' = q'_1 - q'_2 + q'_3 - q'_4 + \dots + (-1)^{n-1} q'_n$$
$$fq'' = q''_1 - q''_2 + q''_3 - q''_4 + \dots + (-1)^{n-1} q''_n$$

Finalmente se calculan todas las soluciones enteras y positivas de la ecuación dada $ax + by = k$ mediante las dos fórmulas:

$$x = fq' + (-1)^n x_n$$
$$y = fq'' + (-1)^n y_n$$

en las cuales se substituirá sucesivamente á las dos incógnitas x_n é y_n, de la última ecuación $ax_n + by_n = k$, las soluciones enteras y positivas de la misma, ya halladas.

R. Bianchedi.

Física molecular. Écartement des particules dans les mouvements browniens à l'aide des chocs sonores très rapides. Samuel Lifchitz. *C. R. de l'Académie de Sciences.* Tomo 152, número 12, página 761. Paris, 20 de marzo de 1911.

El autor observa en el ultramicroscopio, el efecto de ondas sonoras muy rápidas (descarga de la chispa de un condensador) sobre partículas en suspensión de humo y de cloruro de amonio. Al producirse la chispa en el condensador, nota primero un desplazamiento en masa de las partículas, y luego una separación brusca de éstas en todos sentidos de manera que sus posiciones recíprocas se modifican.

Este desplazamiento es tanto más grande cuanto mayor es la energía de la descarga del condensador, y que el período de las oscilaciones producidas es más rápido. Ha operado con oscilaciones que variaban entre 250.000 y varias decenas de millones por segundo.

Física molecular. Étude cinématographique de l'écartement des particules ultramicroscopiques produit par des chocs sonores très rapides. Victor Henri et Samuel Lifchitz. *C. R. de l'Académie de sciences.* Tomo 152, número 14, página 953. París, 3 de abril de 1911.

Á fin de poder hacer un estudio minucioso del fenómeno observado por Lifchitz, hacen uso de la impresión cinematográfica del movimiento de las partículas en suspensión, adaptando el cinematógrafo al ultramicroscopio.

Obtienen imágenes muy netas de las partículas, cuyo estudio los conduce á los siguientes resultados :

1° El fenómeno de desplazamiento de las partículas ultramicroscópicas es debido á vibraciones propagándose en el aire, es una acción mecánica ;

2° Este fenómeno es independiente de la carga de las partículas;

3° Bajo la influencia de choques aéreos muy rápidos, partículas microscópicas distantes entre ellas de 20μ á 30μ se desplazan á menudo en direcciones opuestas ; estos desplazamientos son más rápidos y más grandes que los debidos á los movimientos brownianos.

Conclusión. — En el caso de choques muy rápidos que se producen en el aire, hay formación de *tourbillons* de muy pequeño radio que separa las partículas microscópicas unas de otras.

RAÚL WERNICKE.

Física. Sur la théorie cinétique des gaz et la réalisation d'un rayonnement matériel d'origine cinétique, par L. DUNOYER.

El fin que se propone demostrar el autor, por medio de un experimento, es *que las moléculas de un gas recorren el espacio en que se hallan, siguiendo trayectorias rectilíneas* Á. M. Dunoyer le parece que la experiencia en cuestión, pone en evidencia la agitación molecular en el seno de un gas en la forma prevista por la teoría cinética.

En un tubo cilíndrico de unos 20 centímetros de longitud, dispuesto verticalmente, coloca dos diafragmas que lo dividen en tres compartimientos. En el inferior coloca Na, hace el vacío (quedando la tensión de los vapores de Na á la temperatura ambiente), y calienta el compartimiento inferior con el metal á 400°. Obsérvanse al poco rato los hechos siguientes :

1° En el compartimiento medio se nota un depósito extremadamente delgado que aumenta de espesor á partir del diafragma inferior, donde es nulo, hasta el diafragma superior;

2° En las paredes laterales del compartimiento superior no se nota ningún depósito ;

3° En el fondo (parte superior) del tercer compartimento, se nota una mancha metálica, cuyo centro es netamente más obscuro y los bordes se esfuman hasta perderse. Este fenómeno es debido á la selección de las moléculas hechas por los diafragmas, que no dejan penetrar en el último compartimiento, más que aquéllas cuyas trayectorias estaban comprendidas en el interior de dos conos que se apoyan sobre los bordes de cada uno de los diafragmas y cuyos vértices están — uno entre los dos diafragmas, y otro en la prolongación de la recta que une sus centros — obteniéndose, en consecuencia, un depósito de sodio más abundante (sombra)

en el lugar donde se superponen los dos conos, y una parte más clara (penumbra) donde había uno solo. El autor asimila este hecho al producido por dos diafragmas interpuestos entre una superficie luminosa y una pantalla;

4º Un obstáculo colocado entre el segundo diafragma y la pared impide que se deposite Na en el lugar que estaría ocupado por su « sombra ».

M. Dunoyer se objeta, que el fenómeno puede ser debido á destilación; aunque así fuera no quedaría menos demostrada la mancha en línea recta de las partículas de « Na gas ».

A. Sordelli.

Investigacion del bromo en presencia de iodo en los órganos humanos por M. A. Labat. *Bulletin de la Société chimique de France*, número 8. Abril 20 de 1911.

En la memoria intitulada *Contribución al estudio de la presencia del bromo en los órganos del hombre*, presentada á la Société chimique de France por M. Labat, estudia su autor los distintos procedimientos propuestos hasta la fecha para la investigación del bromo como elemento constante y normal en los órganos humanos, señalando las distintas técnicas, con acopio de datos bibliográficos y con las merecidas críticas de cada una, llega á considerar como único método de relativo valor el de Baubigny y Rivals, que consiste en caracterizar el bromo, haciendo pasar sus vapores sobre un papel á la fluoresceína, que se enrojece debido á la formación de eosina. Pero este método peca de un grave defecto y es que el cloro y el iodo que suelen estar presentes en los órganos humanos, hacen virar al rosa el papel de fluoresceína, como lo hiciera notar E. Pribram.

M. Labat trata de salvar el inconveniente y modifica la reacción apuntada, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones: en solución acuosa, el bromo y el iodo dan un producto rojo con la fluoresceína, pero cosa interesante, las soluciones obtenidas presentan espectros de absorción muy diferentes, que fueron ya estudiados por Royer. Es así, que para el derivado bromado, la banda de fluoresceína, situada en el límite del azul y del verde, se encuentra netamente desplazada hacia la derecha, al mismo tiempo que una banda muy delgada persiste en lugar de la primera; el espectro del compuesto iodado, al contrario, se confunde prácticamente con el de la fluoresceína.

Basado sobre esos hechos M. Labat propone la siguiente modificación á la técnica de Baubigny: á 5 ó 10 centímetros cúbicos de agua conteniendo bromo libre en solución, se agrega un décimo de centímetro cúbico de solución alcohólica de fluoresceína al $0^{gr}025$ por ciento y 5 gotas de NH_3; con $0^{gr}00003$, de bromo se percibe una coloración rosada; con 0,00005, se puede ver bien el espectro de dos bandas, de la eosina en solución diluída.

En caso de hallarse en presencia el bromo y el iodo, basta emplear un décimo de centímetro cúbico de fluoresceína, como se indicó; el bromo entra primero en reacción y el iodo es apenas modificado. Para que reaccione, es necesario diez á doce veces esa cantidad de fluoresceína.

Termina su memoria con la descripción de la técnica por él empleada en la investigación del bromo en cuerpos tiroides humanos ú otros órganos, aplicando la reacción de Baubigny y Rivals modificada en la forma que hemos visto. Llega así á comprobar espectroscópicamente 0,00003 de bromo.

Luciano Palet.

Un nuevo reactivo del niquel y del cobalto. Su empleo en la diferenciacion de estos dos metales por H. WEIL. *Bulletin de la Société chimique de France*, número 1. Enero 5 de 1911.

El procedimiento propuesto por el autor, está basado sobre la formación en medio neutro, de precipitados de cromatos básicos de niquel y de cobalto.

Cobalto. — Si á una solución de una sal de cobalto, se agrega una solución de K_2CrO_4 al 10 por ciento, en cantidad suficiente, se forma un precipitado *rojo pardo* de CrO_4Co, CoO, aq. (cromato básico de cobalto). Si la solución es suficientemente concentrada (más de 2 $^o/_{oo}$ en Co) el precipitado se forma en frío y casi intantáneamente. En soluciones diluídas hay que llevar á la ebullición.

El precipitado formado se adhiere fuertemente al vidrio; es soluble en los ácidos, aun diluídos, y en el NH_3. Según los datos señalados por el autor, pudo, por ese medio, comprobar $0^{gr}000032$ de Co.

Niquel. — Este precipitado no se forma sino muy lentamente en frío, aun tratándose de soluciones concentradas. Es, pues, necesario llevar á la ebullición. El precipitado de CrO_4Ni, 2NiO, es de color *pardo chocolate*, poco adherente al vidrio, soluble en los ácidos y en el amoníaco. Sensibilidad, según Weil: $0^{gr}000028$ de Ni.

Niquel y cobalto. — Cuando estos metales se encuentran en cantidades equivalentes y suficientemente grandes (sea una solución encerrando $0^{gr}00321$ de Co y $0^{gr}00139$ de Ni), se agrega un poco de K_2CrO_4 al 10 por ciento; el cobalto precipita en frío. Se filtra; el Ni y un poco de Co, no precipitado. Se lleva á 100°, el precipitado de niquel se forma con su coloración pardo chocolate característica.

Sea, ahora, una solución que contiene grandes cantidades de cobalto en relación al niquel, el filtrado se lleva á la ebullición y el niquel precipita con un poco de cobalto. Para reconocer el niquel, se disuelve el precipitado en NH_3 al medio y en frío; la solución amoniacal se coloca en una cápsula, se calienta hasta la desaparición del NH_3 y concentración de la solución; si hay niquel el precipitado de cromato básico aparece con su coloración característica, mientras que la del cromato de cobalto vira al *verde sucio*. Es necesario lavar los precipitados á fin de desembarazarlos del exceso de cromato alcalino. Se puede encontrar así 1 p. de Ni en presencia de 100 de Co. El autor hace notar que estas reacciones sólo se producen en medio *neutro*.

LUCIANO PALET.

Sobre el anális de los nitratos por el método de Grandval y Lajoux y sobre un nuevo reactivo sulfosalicílico por CARON Y RAQUET. *Annales de chimie analytique*, número 3. Marzo 15 de 1911.

Conocida era desde hace varios años la influencia de los cloruros en la dosificación de los nitratos por el método de Grandval y Lajoux, tanto que, el mismo M. Lajoux, había señalado el hecho y aconsejado, en el caso de aguas fuertemente cloruradas, el tratamiento previo por *óxido de plata húmedo*.

MM. Perrier y Farey sacaron á relucir últimamente esta causa de error, proponiendo distintos procedimientos para evitar el inconveniente.

Los autores critican en su primera memoria los métodos propuestos por Pe-

rrier y Farcy y observan que otros factores intervienen en esas decoloraciones, en particular las condiciones de la reacicón y la naturaleza del reactivo empleado.

Cuando después de la evaporación de un nitrato adicionado de cloruro, se deja enfriar para agregar el reactivo, el cloruro toma rápidamente la humedad y la pequeña cantidad de agua así absorbida, modifica los resultados acentuando considerablemente la decoloración.

Por eso se explica la diferencia de cifras obtenidas con un mismo reactivo, reaccionando sobre iguales proporciones de nitrato y de cloruro, según se opere ó no rápidamente.

Ahora bien, el reactivo reacciona de diferente modo según que haya sido preparado en frío ó en caliente. Vemos, pues, la influencia de la naturaleza del reactivo.

Los autores han observado y comprobado, que un reactivo obtenido disolviendo el fenol en el H_2SO_4 de manera á evitar una elevación de temperatura demasiado grande y usado poco después de su preparación, no da lugar á de. coloración alguna, sea cual fuere la cantidad de cloruro mezclada al nitrato- Con el tiempo el reactivo se modifica y entonces es influenciado por los cloruros. Igual cosa sucede si se le prepara en caliente.

En síntesis: el empleo de un reactivo recientemente preparado permite la dosificación de los nitratos, en las aguas cloruradas, sin tener que efectuar correcciones, ni eliminar estos cuerpos. Á fin de evitar la pesada y la manipulación trabajosa del fenol sólido, recomiendan disolver en el momento del uso : 1 centímetro cúbico de fenol (fenol 100, H_2O, 10 gramos) en 10 centímetros cúbicos de H_2SO_4 puro.

En la segunda memoria, MM. Caron y Raquet proponen un nuevo reactivo : el sulfosalicílico preparado disolviendo 5 gramos de ácido salicílico en 40 centímetros cúbicos de H_2SO_4. La investigación de nitratos se efectúa como en el procedimiento clásico : 10 centímetros cúbicos del agua se evapora á sequedad, al residuo se agrega 1 centímetro cúbico del reactivo, 10 centímetros cúbicos de agua y 10 centímetros cúbicos de NH_3. La adición del agua de reactivo fresco y concentrado provoca una cristalización del ácido salicílico, pero que asimismo da la reacción pues se disuelve al agregar el amoníaco.

Según los autores es de mayor sensibilidad que el sulfofénico y debe en su uso observarse las mismas precauciones que para este último :

1º Evitar la acción de la humedad, operando rápidamente ó dejando enfriar bajo secador;

2º Usar un reactivo recientemente preparado á fin de evitar la acción de los cloruros.

Mientras que el reactivo sulfofénico es sensible, al día siguiente de su preparación á los cloruros, el reactivo propuesto sólo es influenciado al cabo de 5 á 6 días.

LUCIANO PALET.

Recherches sur la polarisation rotatoire naturelle et la polarisation rotatoire magnétique, par M. E. DARMOIS, *Annales de Chimie et Physique*, février 1911, tomo XXII.

El autor expone rápidamente los fenómenos que se observan cuando un rayo de luz polarizada linealmente atraviesa las diversas substancias (poder rotatorio natural, molecular y cristalino, dispersión rotatoria natural, normal y anormal).

Estudia luego los fenómenos de rotación magnética y las leyes que los rigen. Cita las conclusiones de las investigaciones de Faraday sobre estas cuestiones, quien ha estudiado en particular el fenómeno de la rotación magnética en los cuerpos dotados de poder rotatorio natural.

Expone en seguida una serie de medidas practicadas por Wildemann sobre la esencia de trementina francesa (levógira) para las rayas de Fraunhofer, las que parecen confirmar su ley según la cual « las dos rotaciones son proporcionales » y por consiguiente el cociente de las dos rotaciones (natural y magnética) debe ser constante.

Cita también los resultados de las experiencias practicadas por Dish sobre siete líquidos activos con el fin de comprobar la exactitud de la ley mencionada. En sus investigaciones este autor se ha limitado al espectro visible (656 $\mu\mu$ á 436 $\mu\mu$) ; encontrando anomalías para algunas substancias, que aumentan con la concentración ; trata de explicarlas por una hipótesis diferente á la que había sido formulada por Biot y otros investigadores.

Darmois en su trabajo hace objeciones á las experiencias y conclusiones de Dish y con el fin de investigar si la ley de Tiedemann se aplica también á los cuerpos dotados de poder rotatorio molecular se propone efectuar una serie de determinaciones en este sentido.

Divide su trabajo en tres partes :

1º Aparatos y métodos de medida de la polarización rotatoria molecular y magnética ;

2º Estudio físico y químico de los cuerpos empleados ;

3º Indicaciones sobre la transparencia de los cuerpos estudiados y las medidas en el espectro ultra-violeta.

En su trabajo el autor se ocupa de la primera de estas cuestiones, prometiendo completar su estudio en nuevas publicaciones.

J. J. BERNAOLA.

PUBLICACIONES RECIBIDAS EN CANGE

EXTRANJERAS

Alemania

Zeftschrift der Gesellschaf fur Erdkunde, Berlin. — Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der preussischen Rhinalande-Westfalens, etc., Bonn. — Abhandlungen herausgegeben von Naturwissenschaftiichen Verein, Bremen. — Deutsche Geographische Clätter, Bremen. — Abh. der Kaiserl. Leop. Barol. Deutschen Akademie der Naturforscher, Halle. — Nachrichten von der Konigl Geslelschaft der Wissenschaften, Gottingen. — Sitzungsberichte und Abhandlungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft, Dresden. — Naturforschenden Gesellschaft, Leipzig. — Mitheilungen aus dem Naturhistorischen Museum, Hamburg. — Berichte uber die Verhandlungen der Koniglich Sachsischen Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig. — Mittheilungen der geographischen Gesellschaft, Hamburg. — Berichte der Naturforschenden Gesellschaft, Freiburg. — Jahres Berfchte des Naturwissenschaftlichen, Elberield. — Mathematisch Naturwissenschaftlichen Mitheilungen, Stuttgart. — Schriften der Phisikalisch — Okonomischen gesellschaft, Königsberg.

Australia

Records of the geological Survey, Sydney.

Austria-Hungría

Verhandlungen des naturforschen des Vereines, Brünn. — (Agram) Sociéte Archeologiches « Croate », Zagreb. — Annalen des K. K. Naturhistorischen of Museums, Viena. — Verhandlungen der K. K. Zoologisch Botanischen gesellschaft, Wien — Sitzungsberichte des deutschen naturwissenchaftlich Medicinischen Vereines fur-Bohmen, « Lotos » Praga. — Jarhbuch des Ungarischen Kapathen Vereines, Iglo.

Bélgica

Acad. Royale des Sciences, des Letres et des Beaux Arts, Bruxelles. — Ann. de la Soc. Entomologique, Bruxelles. — Ann. de la Soc. Royale Malacologique, Bruxelles. — Bull. de l'Assoc. des Ing. Electriciens Institute Montefiore. — Liège.

Brasil

Boletim da Sociedade de Geographia, Rio Janeiro. — Bol. do Museo Paraense, Pará. — Rev. do Centro de Sciencias. Letras e Artes, Campinas. — Rev. da Federacao de Estudiantes Brasileiros, Rio Janeiro. — Bol. da Agricultura, S. Paulo. — Rev. de Sciencias, Industria, Politica é Artes, Rio Janeiro. — Rév. do Museo Paulista, S. Paulo. — Bol. da Comissao Geográphica é Geologica do Estado de Minas Geraes, San Joao del Rei. — Comissao Geográphica é Geologica, San Paulo. — Bol. do Observ. Metereológico, Rio Janeiro. — Bol. do Inst. Geographico é Etnographico, Rio Janeiro. — Escola de Minas, Ouro Preto.

Colombia

An. de Ingeniería. Soc. Colombiana de Ingenieros, Bogotá.

Costarica

Oficina de Depósito y Cange de Publicaciones, San José. — An. del Museo Nacional San José. — An. del Inst. Físico Geográfico Nacional. — San José.

Cuba

Universidad de la Habana, Cuba.

Chile

Rev. de la Soc. Médica, Santiago. — El Pensamiento Latino, Santiago. — Verhandlungen des Deutschen Wissenschaftlichen Vereines, Santiago. — Actas de la Soc. C entífica de Chile, Santiago. — Rev. Chilena de Hijiene, Santiago. — Ofic. Hidrográfica de la Marina de Chile, Valparaíso. — Rev. Chilena de Historia Natural, Valparaíso.

Ecuador

Rev. de la Soc. Jurídico-Literaria, Quito. — An. de la Universidad Central del Ecuador, Quito.

España

Bol. de la Soc. Geográfica, Madrid. — Bol. de la R. Acad. de Ciencias, Barcelona. — R. Acad. de Ciencias, Madrid. — Rev. de la Unión Ibero-Americana, Madrid. — Rev. de Obras Públicas; Madrid. — Rev. Tecnológica Industrial. Barcelona. — Rev. Industria é invenciones, Barcelona. — Rev. Arqnitectura y Construcciones, Barcelona. — Rev. Minera Metarlúrgica y de Ingeniería, Madrid. — La Fotografía, Madrid.

Estados Unidos

Bull. of the Scientific Laboratoires of Denison University, Granville, Ohio. — Bull. of the Exxex Institute, Salem Mas. — Bull. Philosophical Society, Washington. — Bull. of the Lloid Library of Botany, Pharmarcy and Materia Medica, Cincinati, Ohio. — Bull. of University of Montana, Missoula, Montana. — Bull. of the Minesota Academy of Natural Sciences, Minesota. — Bull. of the New York Botanical Garden, New York. — Bull. of the U. S. Geological and geographical Survey of the territoires, Washington. — Bull. of the Wisconsin Natural History Society Milwankee, Wis. — Bull. of the University, Kansas. — Bull. of the American Geographical Society, New York. — Jonrnal of the New Jersey Natural History, New Jersery, Trenton. — Journal of the Military Service Institution. of the U. States. — Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society, Chapel Hill. Nord-Carolina. — « La América Cientifica », New York. — Librarian Augustana College, RockIslad, New York. — Memoirs of the National Academy of Sciences, Washington. — M. Zoological Garden, New York. — Proceeding of the Engineers Club, Filadelfia. — Proceeding of the Boston Society of Natural History, Boston. — Ann. Report Missouri Botanical Garden, San Luis M. O. — Ann Report of the Board of trustes of the Public Museum, Milwankee. — Association of Engineering Society, San Louis, Mas. — Ann. Report of the Bureau of Ethnology, Washington. — American Museum of Natural History, New York. — Bull. of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge-Mas. — Bull. of the American Mathematical Society, New York. — Trasaction of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters, Madison Wis. — Trasaction of the Academ. of Sciences, San Louis. — Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences, New Haven. — Transactions Kansas Academy of Sciences, Topekas, Kansas. — The Engineering Magazine, New York. — Sixtenth Annual Report of the Agricultural Experiment Station, Nebraska. — The Library American Association for the Advancement of Sciences. Care of the University, Cincinati Ohio. — N. Y. Vassar Brothers Institutes, Ponghtepsie. — Secretary Board of Commisioners Second Geological Survey of Pensylvania, Philadelphia. — The Engineering and Mining Journal. New York. — Smithsonians Institution, Washington. — U. S. Geological Survey, Washington. — The Museum of the Brooklin Institute of Arts and Sciences. — The Ohio Mechanics Institute, Cincinati — University of California Publications, Berkeley. — Proceeding of Enginneer Society of Western, Pensylvania. — Proceeding of the Davemport Academy, Jowa. — Proceeding and transaction of the Association, Meride. Conn. — Proceeding of the Portland Society of Natural History, Portlad, Maine. — Proceeding American Society Engineers, New York. — Proceeding of the Academy of Natural Sciences, Philadelphia. Proceeding of the American Philosophical Society, Philadelphia. — Proceeding of the Indiana Academy of Sciences, Indianopolis. — Proceeding of the California Academy of Sciénce, — San Francisco. — The University of Colorado. « Studies ». Colorado.

Filipinas

Bol. del Observ. Meteorológico. — Mànila

Francia

Bull. de la Soc. Linnennée du Nord de la France, Amiéns. — Bull. de la Soc. d'Etudes Scientfiques, Angers. — Bull de la Soc. des Ingénieurs Civils de France, Paris. — Bull. de L'Université, Toulouse. — Ann. de la Faculté des Sciences, Marseille. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Paris. — Bull. de la Acad. des Sciences et Lettres, Montpelier. — Bull. de la Soc. de Topographie de France, Paris. — Rev. Générale des Sciences, Paris. — Bull. de la Soc. de Géographie, Marseille. — Recueil de Médecine Vétérinaire, Alfort. — Travaux Scientifiques de l'Université, Rennes. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Bordeaux. — Bull. de la Soc. des Sciences Naturelles et Mathematiques, Cherbourg. — Ann. des Mines, Paris. — Min. de l'Instruction Public et des Beaux Arts, Paris. — La Feuille des Jeunes Naturalistes, Paris. — Rev. Géographique Internationale, Paris. — Ann. de la Soc. Linnéenne, Lyon. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Havre. — Bull. de la Soc. d'Étude des Sciences Naturelles, Reims.

Holanda

Acad. R. des Sciences, Amsterdam. — Nederlandche Entomolog. Verseg, Rotterdam.

Inglaterra

The Geological Society, London. — Minutes of Proceeding of the Institution of Civil Engineers, London. — Institution of Civil Engineers of Ireland, Dublin. — The Mineralogical Magazine Prof. W. J. Lewis M. A. F. C. S. the New Museums, Cambridge. — The Geographical Journal, London. — Bristish Association for the Advancement of Science, Glasgow. — The Guaterly Journal of the Geological Society, London.

(Concluirá en el próximo número.)

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

AGOSTO 1911. — ENTREGA II. — TOMO LXXII

ÍNDICE

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1911

ADVERTENCIA

Los colaboradores de los *Anales*, que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos deben solicitarlo por escrito a la Dirección, la que le dará el tramite reglamentario. Por mayor número de ejemplares deberán entenderse con los editores señores Coni hermanos.

Tienen, además, derecho a la corrección de dos pruebas.

Los manuscritos, correspondencia, etc., deben enviarse a la Dirección **Bartolomé Mitre, 1960**.

Cada colaborador es personalmente responsable de la tesis que sustenta en sus escritos.

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año	12.00
Número atrasado	2.00
— para los socios	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

HISTORIA DE LA DELEGACIÓN

PARA LA

ADOPCIÓN DE UN IDIOMA AUXILIAR INTERNACIONAL

ADOPCIÓN DEL «IDO»

LA «UNIÓN» DE LOS PARTIDARIOS DE LA LENGUA INTERNACIONAL

Mientras se celebraba la exposición universal de París en el año 1900, varias sociedades y congresos tenidos allí con ese motivo, comprobaron prácticamente las dificultades cada vez más sensibles de la diversidad de lenguajes; y con el objeto de salvarlas en lo futuro, resolvieron nombrar delegados para estudiar el problema de la lengua auxiliar internacional.

El 17 de enero de 1907 esos delegados firmaron colectivamente la siguiente declaración :

Los infrascriptos, delegados de diversos congresos y sociedades para estudiar la cuestión relativa á una lengua auxiliar internacional, han quedado de acuerdo en los siguientes puntos :

1° Hay caso para elegir y difundir una lengua auxiliar internacional destinada, no á reemplazar en la vida individual de cada pueblo á los idiomas nacionales, sino á utilizarse para las relaciones escritas y orales entre personas de distinta habla.

2° Para que una lengua auxiliar internacional pueda útilmente desempeñar su misión, debe llenar las siguientes condiciones :

a) Ser capaz de servir para las relaciones usuales de la vida social, para los intercambios comerciales y para las relaciones científicas y filosóficas ;

b) Ser de fácil adquisición para toda persona de mediana instrucción elemental y especialmente para las personas de civilización europea ;

c) No ser una de las lenguas nacionales.

3° Conviene organizar una delegación general que represente el conjunto

de personas que comprenden la necesidad, así como la posibilidad de una lengua auxiliar y se interesen en su empleo. Esta delegación nombrará un comité compuesto de miembros que puedan reunirse durante cierto tiempo.

La misión de este comité queda determinada en los artículos siguientes :

4° La elección de la lengua auxiliar corresponde, en primer lugar, á la Asociación internacional de las academias ; en caso de insuceso, al comité á que se refiere el artículo 3°.

5° Como consecuencia de lo anterior, la primera misión del comité será de solicitar de la Asociación internacional de las academias, en la forma que corresponda, la determinación de una lengua auxiliar, presentándole al efecto los votos emitidos por las sociedades y congresos adherentes, invitándole respetuosamente á ocuparse del asunto.

6° El comité podrá crear una sociedad de propaganda á fin de difundir el empleo del idioma auxiliar fijado.

7° Los infrascriptos, actualmente delegados de diversos congresos y sociedades, resuelven gestionar de todas las sociedades de sabios, de comerciantes y de turistas sus adhesiones á la presente declaración.

Á este programa se adhirieron numerosas sociedades de todos los países. Simultáneamente, académicos y profesores de universidades diversas, aprobaban con su firma el proyecto formulado por la declaración recomendándolo á las sociedades sabias que forman parte de la Asociación internacional de las academias (1).

La marcha de la delegación y de las firmas de los académicos á que acabamos de referirnos está puesta en evidencia á continuación :

Diversos estados de la delegación

17 de enero de 1901 (iniciación), 24 sociedades adherentes.

25 de febrero de 1902. 72 sociedades adherentes.

29 de abril de 1902. 79 sociedades adherentes.

14 de julio de 1902, 104 sociedades adherentes.

16 de abril de 1903, 150 sociedades adherentes (entre las que las seis argentinas siguientes: Centro nacional de ingenieros, Socie-

(1) La Asociación internacional de las academias, fundada en 1900 está constituída por las academias ó sociedades de ciencias de Amsterdam, Berlín, Bruselas, Budapest, Christiania, Copenhague, Goetingue, Leipzig, Londres (Royal Society), Munich, París (Academia de ciencias, íd. de ciencias morales, íd. de inscripciones), San Petersburgo, Roma (Academia dei Licci), Estocolmo, Viena y Washington. Celebra una asamblea general cada tres años (París, 1901 ;

dad científica argentina, Centro jurídico y de ciencias sociales, Centro naval, Sociedad estímulo de bellas artes, Instituto geográfico argentino, Asociación « La línea recta »).

5 de junio de 1903, 159 sociedades adherentes.

15 de noviembre de 1903, 172 sociedades adherentes.

20 de junio de 1905, 219 sociedades adherentes (entre las que las dos argentinas: Centro estudiantes de medicina, Círculo militar y Unión industrial argentina.)

1° de julio de 1907, 402 sociedades adherentes.

Firmantes de la petición internacional á las academias

15 de noviembre de 1903, 591 firmantes.

1° de mayo de 1904, 670 firmantes (entre los que 13 miembros de la Facultad de ciencias exactas, físicas y naturales de la universidad de Buenos Aires.

1° de marzo de 1905, 720 firmantes.

1° de enero de 1906, 805 firmantes.

1° de julio de 1906, 820 firmantes.

1° de diciembre de 1906, 986 firmantes.

1° de enero de 1907, 1011 firmantes.

1° de julio de 1907, 1251 firmantes.

Durante todo ese período de tiempo los doctores Couturat y Leau, tesorero y secretario respectivamente de la delegación, prepararon la vía de la solución, publicando trabajos de transcendencia para la resolución del problema. Entre ellos mencionaremos los siguientes:

Une langue internationale, est-elle possible? por L. Leau (un folleto en 16°).

Pour la langue internationale, 1902, por L. Couturat (un folleto en 16°, de 30 pág., traducido en varios idiomas).

Sur la langue internationale, 1902, por L. Couturat (un folleto en 8°, de 11 pág.)

Londres, 1904; Viena, 1907); en los intervalos está representada por un comité. El artículo 10 de sus estatutos establece que: « Para tomar en consideración, estudiar ó preparar empresas ó investigaciones científicas de interés internacional, pueden constituirse comisiones internacionales especiales, para lo cual se requiere la propuesta de una ó varias de las academias asociadas. Esas comisiones serán creadas ya por la asamblea general, ya, en los intervalos, por el comité.

Eine weltsprache oder drei? 1903, por L. Couturat (un folleto en 8°, de 17 páginas, contestación al profesor Diels.)

Histoire de la langue universelle, 1904, por L. Couturat y L. Leau (un volumen grueso de 600 pág., en 8°, en el que se estudia y critica todos los proyectos de idiomas universales, desde los más antiguos hasta la fecha de la obra).

Les nouvelles langues internationales, por los mismos autores, 1907, continuación hasta la fecha, de la obra anterior (un tomo en 8°, de 120 pág.)

Además, conviene mencionar los siguientes opúsculos:

Die Weltsprache, por D. W. Ostwald, profesor der Physikalischen Chimie an der universität Leipzig-Stuttgart.

Rapport sur le mouvement tendant à la création d'une langue auxiliaire internationale, por Hugo Schuchardt, miembro de la Academia imperial de Viena.

Á fines del año 1906 se creyó oportuno afrontar la solución del asunto porque debía celebrarse en Viena la tercera asamblea general de la Asociación internacional de las academias, y algunos miembros de la delegación abrigaban la esperanza de que aquel cuerpo aceptaría la misión de elegir la lengua internacional á adoptar. Esa esperanza no era en verdad, compartida por todos, pues si bien se contaba con la buena voluntad de numerosos académicos, algunos muy ilustres, se sabía en cambio, que otros de conocida influencia eran hostiles. Pero, como las sesiones de la Asociación internacional de las academias sólo tienen lugar de tres en tres años, hubiera sido necesario esperar hasta 1910 si no se aprovechaba la sesión de 1907, y como los progresos generales de la delegación y la difusión cada vez mayor del Esperanto exigían una pronta determinación so pena de que una mayor demora lo malograra todo, se resolvió, previa consulta general á los delegados, derogar lo establecido en el artículo 5° de la declaración, por no haber tiempo (1) de nombrar el comité por ese artículo establecido, é iniciar inmediatamente la presentación oficial ante la Academia de Viena.

Al efecto, se dirigió á esta última la siguiente comunicación:

(1) Las peticiones á las academias deben ser hechas con tres meses de anticipación á la reunión de la asamblea general.

París, 15 de enero de 1907.

Señor presidente de la Academia imperial de ciencias de Viena.

La delegación para la adopción de una lengua auxiliar internacional, fundada en 1904, asume hoy la representación de 257 federaciones, sociedades y congresos internacionales ; ha recibido las adhesiones de más de mil miembros de academias y de universidades de todos los países, quienes por medio de una petición que han firmado, aprueban su programa y lo recomiendan á las sociedades sabias que forman parte de la asociación internacional de las academias. Ese programa está formulado en una declaración cuyo texto adjuntamos, y que contiene el siguiente artículo :

« 4° La elección de la lengua internacional auxiliar corresponde en primer término á la Asociación internacional de las academias, y luego en caso de insuceso, al comité establecido por el artículo 3°. » (Comité electo por la delegación.)

Por otra parte, los miembros de la delegación, previamente consultados, nos han autorizado para entablar ante la Academia imperial de ciencias de Viena, las gestiones necesarias á fin de que la Asociación internacional de las academias se pronuncie sobre la cuestión en la forma que reglamentariamente corresponda. Por consiguiente, es en el nombre de aquellos y en el de los firmantes de la petición que venimos á solicitar del señor presidente con el mayor respeto, quiera servirse invitar á la Academia imperial á inscribir la cuestión de la lengua auxiliar internacional á la orden del día de la próxima asamblea general de la Asociación de las academias.

Nos dirigimos á la Academia imperial, preferentemente á cualquiera otra, en primer lugar porque le corresponde este año la presidencia de la Asociación, luego porque ella ha tomado la primera decisión oficial relativa á nuestra obra, al encargar con fecha 4 de julio de 1902 al señor profesor Hugo Schuchardt de seguir el movimiento de los trabajos en pro de la creación de una lengua auxiliar internacional y de tener la academia al corriente del mismo. La memoria que ese ilustre filólogo presentó, en cumplimiento de su mandato, ante la academia en el mes de diciembre de 1903 ha hecho conocer á ella la existencia de la delegación, terminando su informe con una conclusión enteramente favorable á la misma ; nos permitiremos recordar los términos en que está redactado :

« ... interesa á las academias aprovechar el momento favorable á fin de dirigir y llevar á buen término un movimiento que, según todas las apariencias no se dejará vencer y, de esta manera se impondrá á la larga en las relaciones científicas. »

Creemos poder afirmar que ese « momento favorable » ha llegado ; por lo menos, tal es la opinión de la mayoría de las personas que se interesan por

la delegación, y cuyas instancias y votos han determinado la medida que tomamos hoy, los miembros de la delegación y las sociedades que representan, están listos y resueltos á adoptar la lengua auxiliar que determine la Asociación de las academias, siempre que satisfaga á las tres condiciones expresamente establecidas en la declaración :

1° Sea capaz de servir para las relaciones usuales de la vida social para los intercambios comerciales y para relaciones científicas y filológicas ;

2° Ser de fácil adquisición para toda persona de mediana instrucción elemental, y especialmente para las personas de civilización europea.

3° No ser ninguna de las lenguas nacionales.

Permitidnos insistir sobre esta circunstancia, que en manera alguna solicitamos la Asociación de las academias que adopte para su propio uso, una lengua auxiliar ; deseamos sencillamente tomarla como juez supremo, ó como arbitrio altamente autorizado en una cuestión que pertenece al orden científico y práctico á la vez. Como muy bien lo ha dicho el profesor Schuchardt en su relación : « Las academias no se comprometerían con ella, en manera alguna, á servirse en general de la nueva lengua auxiliar artificial sino, solamente, á no usar ninguna otra en caso de necesidad. »

Por otra parte, es del caso hacer notar que la parte práctica del problema no sólo interesa al mundo sabio, sino también, y quizá más aun al comercio, á la industria así como á los viajeros, turistas y gente de sport, según resulta de las adhesiones recibidas entre las que se notan de muchas sociedades de esta clase. Aun suponiendo que la adopción de una lengua de este género no fuera útil para los sabios de profesión, ello no sería una razón, y nuestro juicio, para que las academias rehusaran desempeñar el rol de perito que deseamos se sirvan asumir. El único fin de su intervención sería elegir dicha lengua cuya utilidad y necesidad no es dudosa para nuestros mandantes.

Algunos académicos dudan de la competencia de la asociación de las academias para ocuparse del asunto de la lengua internacional. Estamos persuadidos de lo contrario basándonos en el parágrafo 3 de los estatutos de la asociación.

« La Asociación se propone preparar ó promover trabajos científicos de interés general... así como, de una manera general, facilitar las relaciones científicas entre los diversos países. »

Ahora bien, de acuerdo con muchos sabios, consideramos que el empleo de una lengua auxiliar es la mejor manera « de facilitar las relaciones científicas entre los diversos países » y que el establecimiento del idioma es « un trabajo científico de interés general ». En particular, así también opina el profesor Schuchardt al terminar su informe :

« La Asociación de las academias no se saldría de la esfera de acción que se ha trazado, al ocuparse del pensamiento de universalidad que se encontraba ya hace dos siglos, tan profundamente anclado, en el alma de aquél que puede absolutamente llamarse *El Académico.* » (Leibniz.)

Por otra parte, sea cual fuere lo que se piense de esa cuestión de competencia, creemos que sólo á la Asociación pertenece resolverla; para ello debe ser llamada á pronunciarse sobre el particular. No sería posible, pues, á nuestro juicio, oponer legítimamente á nuestro pedido « la cuestión previa ».

Por último, séanos permitidos observar que el problema no interesa menos las ciencias matemáticas y naturales que las filosóficas é históricas. Pues si dicho problema deriva ante todo de la filología y de la lingüística en lo relativo á los fundamentos de la lengua en su parte usual, deriva igualmente de todas las demás ciencias, tanto naturales como intelectuales, en lo relativo á sus vocabularios técnicos. Varios congresos han creado y fijado ya, la nomenclatura internacional de ciertas ciencias (para la Anatomía, en Basilea, en 1895 ; para la Botánica, en Viena, en 1905). Es evidente que esas nomenclaturas deberán incorporarse á la lengua internacional, y que, para fijar los vocabularios técnicos de las otras ciencias, será menester recurrir á la competencia de los especialistas eminentes. Por estas razones creemos deber rogar, al señor presidente, quiera servirse poner nuestra proposición á la discusión de la asamblea general de la academia imperial, á fin de que ella sea presentada á las dos secciones de la asociación (Ciencias y Letras), y no á una sola, la que podría tener un concepto algo «uniteral» del problema. De esa manera se responderá á los anhelos de tantos sabios eminentes, matemáticos, físicos y naturalistas, quienes, al aprobar nuestra obra, han testimoniado que ella interesa igualmente á todas las ramas del saber humano.

Tenemos á la disposición de la academia imperial : por una parte, las comunicaciones oficiales de las sociedades adherentes que acreditan sus delegados ; por otra, las hojas de la petición con las firmas originales y auténticas de las que acompañamos una lista impresa.

En el caso, muy sensible á nuestro entender, de que recibamos una contestación negativa ó dilatoria de la Academia imperial ó de la Asociación internacional de las academias, la delegación se vería en el caso, de acuerdo con su programa, de encargar la elección de la lengua auxiliar á un comité internacional electo por ella, y constituída por los sabios más notables que, hasta la fecha han patrocinado su empresa en las principales naciones. El malogrado general De Tilly decía ante la academia real de Bélgica, el 9 de enero 1904, refiriéndose á la delegación :

« El movimiento en favor de una lengua auxiliar internacional está hoy tan bien organizado, que nada podrá detenerlo ni desviarlo de su objeto. La lengua internacional se hará ; pero puede hacerse con el apoyo de las academias ó sin él. En el interés de la ciencia y de las mismas academias, es de desear, evidentemente, que tomen en esa creación, la parte que les corresponde... Tienen el honor, hasta cierto punto, comprometido en ello ».

Abrigamos la firme esperanza de que las academias responderán á este llamado. Esperamos también con confianza la favorable acogida de la acade-

mia imperial respecto de nuestra solicitud. Mientras tanto, expresamos al señor presidente el testimonio de nuestro mayor respeto.

El tesorero,

L. Couturat,
Doctor en letras.

El secretario general,

L. Leau,
Doctor en ciencias.

Una copia de este documento fué enviado á las otras academias que constituyen la « Asociación internacional de las academias », así como á los ilustres sabios Apell, Carnot, Förster, Jespersen, Mourlon, y Ostwald. Estos hombres eminentes firmaron esas copias y las remitieron en señal de adhesión á la academia de Viena, con cuyo acto contribuyeron eficazmente á que la academia en cuestión tomase en consideración el pedido.

El 21 de febrero, la academia deliberaba sobre la petición. El 22 enviaba á las demás academias de la asociación la siguiente comunicación :

Viena, 22 de febrero de 1907.

A la Academia de...

La delegación para la adopción de una lengua auxiliar internacional, en París, nos ha dirigido bajo la firma del doctor Luis Couturat, una carta, de la que adjuntamos seis ejemplares, y que tiene por objeto « invitar la Academia imperial de Viena á inscribir la cuestión de la elección de una lengua auxiliar internacional á la orden del día de la próxima asamblea general de la Asociación de las academias.

Este pedido ha sido apoyado por los siguientes sabios :

P. Apell, decano de la Facultad de ciencias, miembro de la Academia de ciencias de París ;

A. Carnot, inspector general de minas, miembro de la misma academia ;

J. B. de Courtenay, profesor honorario de la universidad y miembro corresponsal de la Academia imperial de ciencias, San Petersburgo ;

L. Couturat, tesorero de la delegación para la adopción de una lengua internacional, París ;

W. Förster, director del Observatorio real, Berlín ;

O. Jespersen, profesor de la universidad, miembro ordinario de la sociedad danesa real de ciencias, Copenhaga ;

M. Mourlon, miembro y antiguo director de la clase de ciencias de la academia real de Bélgica, Bruselas ;

W. Ostwald, miembro de las academias de ciencias de Amsterdam, Berlín, Budapest, Boston, San Petersburgo, Viena, y de las sociedades de ciencias de Göttingen y de Leipzig, en Leipzig.

De acuerdo con el reglamento del 16 y 17 de abril de 1901 que reproducimos á continuación, os invitamos á pronunciaros á favor ó en contra de la inscripción del pedido en la orden del día de la próxima asamblea general.

Nos permitimos agregar lo siguiente :

De acuerdo con el párrafo 3° de los estatutos, un tema no puede ser puesto en discusión si no ha sido propuesto por una de las academias asociadas : por eso, hemos tenido previamente que pedir á nuestra academia si había lugar, á su juicio, para presentar semejante propuesta. El resultado de nuestras deliberaciones que sería una falta de consideración silenciar un pedido apoyado por los estimados sabios cuyo nombre hemos transcripto, así como también, según entendemos, por un número mucho mayor de personalidades de consideración ; por otra parte, teníamos por delante, en primer lugar las dificultades inherentes á la cuestión misma, además existen también los estrechos límites que el párrafo 3° de nuestros estatutos impone á la acción de la asociación.

Nos ha parecido que la necesidad de una lengua auxiliar internacional se hace sentir más bien en el dominio comercial y técnico que en el de las ciencias y sobre todo de las letras ; nos hemos preguntado además, si esta cuestión no pondría de manifiesto los intereses divergentes de las diversas naciones respecto de los cuales la asociación, por su constitución, no es ciertamente la más apta para juzgar y conciliar.

Por eso, nos parece que, si debe darse una satisfacción al pedido, ella se hallará por la vía empírica seguida hasta ahora, es decir, con ensayos racionales y con una esmerada adaptación, á las necesidades reales, más bien que por un examen teórico.

Encarada la cuestión bajo ese punto de vista, la academia se cree en el caso de proponeros :

1° Que la Asociación internacional se sirva inscribir el pedido de la delegación á la orden del día de la próxima asamblea general ;

2° Que la Asociación internacional se sirva resolver que : « La Asociación internacional, sin entrar en el fondo de la cuestión no se cree hábil para proceder á la elección de una lengua auxiliar internacional. »

La presidencia de la academia imperial de ciencias :

SUESS. VON LANG.

Anexo : La carta de la delegación á la academia de Viena, fechada el 15 de enero de 1907.

Reglamento relativo á la presentación de los proyectos y proposiciones á sostener á la consideración de la Asociación internacional de las academias. (Adoptado en las sesiones plenarias del 16 y 17 de abril de 1901)

1. Ninguna nueva proposición podrá ser puesta á votación y resuelta defi-

nitivamente sin haber sido remitida con tres meses de anticipación á todas las academias de la Asociación internacional.

2. Recibida una nueva proposición, el presidente del comité provocará por correspondencia un voto de las academias constituyentes respecto de si dicha proposición es de aquellas que puedan útilmente ser estudiadas y discutidas en la Asociación internacional.

3. Sólo podrá ponerse á la orden del día la proposición si la mayoría de las academias constituyentes se han expedido por la afirmativa.

4. En caso contrario, el presidente del comité hará conocer detalladamente el resultado de la votación, á fin de que las academias que eran favorables á la discusión puedan, si lo estiman conveniente, concertarse á dar al asunto las ulterioridades que les pareciera pertinente.

Indicamos á continuación el resultado de esa comunicación á las academias :

La Academia real de ciencias de Dinamarca, por moción del profesor Jespersen, resolvió, el 8 de marzo, votar favorablemente la primera proposición y delegar la resolución de la segunda á una comisión especial.

La de Bélgica (seccion ciencias) resolvió el 13 de abril votar la primera proposición y rechazar la segunda.

La de *Inscription et Belles Lettres* de París rechazó el pedido. Se asegura que fué influenciada por falsas consideraciones patrióticas basadas en una pretendida internacionalidad del idioma francés que no convendria exponer. Iguales consideraciones provocaron el mismo resultado en la Academia de ciencias morales y políticas en esa capital. En cuanto á la Academia de ciencias de París, en la que se contaba con una mayoría favorable, el asunto fué víctima de un verdadero obstruccionismo. El resultado final fué igualmente adverso en las demás academias, de suerte que, con fecha 5 de julio contestaba la Academia de Viena á la delegación, que la Asociación internacional de las academias había resuelto en su sesión de 30 de mayo de 1907 no ocuparse del asunto.

En resumen, la actitud de esa Asociación, no ha sido desfavorable á la idea, se ha limitado á resolver una cuestión de competencia sin entrar en el fondo del asunto, al contrario, la Academia de Viena en su comunicación á las demás admite que la solución se encontraba preferentemente « en la vía empírica seguida hasta ahora, mediante ensayos racionales y por medio de una esmerada adaptación á las necesidades reales ». Al afirmar ésto la academia de Viena reconoce implícitamente la utilidad de la obra de la delegación y la posibili-

dad de una solución práctica del problema de adopción de una lengua internacional.

Pero las academias declaraban que los interesados debían ellos mismos resolver la cuestión.

En previsión del resultado adverso de las gestiones ante las academias y mientras ellas tenían lugar, el secretario y el tesorero de la delegación habían consultado los delegados respecto de la composición del comité previsto por el artículo 13 de la declaración.

Se resolvió que dicho comité se compondría de 13 miembros y de dos secretarios; que no podrían ser miembros del comité los autores de lenguas internacionales, que la elección del comité se efectuaría en una sola votación por mayoría relativa; que el comité podría adjuntarse uno ó más miembros suplentes; y que, por último, las decisiones del mismo se adoptarían por mayoría relativa...

Adoptadas todas esas resoluciones por la delegación, fueron invitados los delegados á votar, para miembros del comité, por las personas indicadas en una lista preparada por el secretario y el tesorero de la delegación, en base á las siguientes ideas:

No tratándose de un comité de patrocinio de índole honorífica, sino, al contrario, que tendrá que reunirse y trabajar en común, era menester renunciar á hacer figurar en él á personas de gran espectabilidad muy favorables á la delegación y muy gustosos de prestar su nombre en esta oportunidad, pero que no tendrían tiempo de prestar un concurso activo, ó cuya salud no se lo permitiría.

Por eso se propuso la siguiente lista:

Alemania. Profesor W. Förster, miembro de la academia de Berlín, presidente del Comité internacional de pesas y medidas. Prof. W. Ostwald, miembro de las academias de Amsterdam, Berlín, Budapest, Boston, San Petersburgo y Viena, y de las sociedades de ciencias de Göttingen y Leipzig.

Austria. Profesor Hugo Schuchardt, miembro de la academia de Viena, correspondiente del instituto de Francia y de la academia de Munich, socio extranjero de las academias de Budapest, Roma, etc.

Bélgica. Profesor C. Le Paige, director de la clase de ciencias de la Academia real de Bélgica, administrador inspector de la universidad de Lieja.

Dinamarca. Profesor Otto Jespersen, miembro de la academia real danesa, profesor de la universidad de Copenhaga.

Estados Unidos. Señor Jorge Harvey, editor del *The North American Review* y del *Harper's Weekly* (Nueva York).

Francia. Profesor Emilio Boirac, rector de la universidad de Dijon. Profesor Carlos Bouchard, miembro de la academia de ciencias y de la academia de medicina de París.

Grecia. Profesor Lambros, antiguo rector de la universidad de Atenas, secretario general del comité de los juegos olímpicos, organizador del primer congreso arqueológico internacional.

Hungria. Profesor P. Eötvös, miembro de la academia húngara de ciencias, presidente de la sociedad matemática y física de Budapest.

Perú. Señor Manuel C. Barrios, decano de la facultad de ciencias médicas de Lima, presidente del senado del Perú.

Rusia. J. Baudoin de Courtenay, profesor de la universidad de San Petersburgo, miembro correspondiente de la academia de San Petersburgo, miembro de la academia de Cracovia.

Estos personajes, previamente consultados, habían manifestado que, no obstante sus múltiples ocupaciones, y la perspectiva para algunos de tener que hacer un largo viaje, estaban dispuestos á aceptar la misión que se proyectaba confiarles. Todos ellos se habían ya preocupado y tenían estudiada la cuestión de la lengua internacional, estando de acuerdo en aceptar una lengua *a posteriori*, así como en acoger y apreciar las proposiciones que les fuera sometido á sus deliberaciones, con un espíritu de probidad científica y de imparcialidad.

La reunión eventual del comité se fijaba en París el 1° de julio de 1907, de acuerdo con las opiniones y conveniencia de los candidatos haciéndose presente en las comunicaciones pasadas á los delegados que, á fin de evitar, previéndolos, los impedimentos de última hora, algunos candidatos habían expresado el deseo de poder hacerse reemplazar por otras personas de su confianza que pudieran votar y opinar en su nombre; con esta substitución se podía evitar también que tal ó cual idioma importante no estuviese representado en el comité.

Se solicitaba, pues de los delegados, que acordaran á los miembros que resultasen electos para constituir el comité, la facultad de poder hacerse reemplazar por substitutos, debidamente acreditados por los titulares y munidos por éstos de plenos poderes. Por último, se avisaba á los delegados que las gestiones hechas en el sentido de que en el comité figuraban dos ó tres sabios ingleses y japoneses no habían aún recibido una contestación, pero que, en virtud de la propuesta facultad del comité de poder incorporar en su seno uno ó más miembros suplementarios, cualquiera deficiencia de esta naturaleza podría salvarse una vez acordada aquélla.

La insaculación parcial de votos tuvo lugar en París, en 1° de ju-

nio, estando presente el profesor Lalande y el general Sebert; la definitiva se efectuó en la misma ciudad, el 25 del mismo mes en presencia del comandante Cugnin, quien firmó el acta respectiva.

He aquí el resultado obtenido:

Número de electores inscriptos (delegados)...	331
Número de votos recibidos..................	253
Votos en blanco ó nulos....................	2

De los 253 votos, más de 242 resultaron favorables, en los candidatos presupuestos, aceptándose también por 239 votos la facultad de que dichos miembros pudieran hacerse reemplazar en la forma solicitada. Quedaron también nombrados, secretarios del comité los candidatos propuestos doctores Couturat y Leau.

Conviene señalar con placer, el número relativamente considerable de votos remitidos: sabido es en efecto con cuanta indiferencia acogen, los miembros de una sociedad, aun las de carácter financiero, las invitaciones para votar.

Además, setenta delegados han enviado cartas en las que expresan sus opiniones respecto de la elección de la lengua auxiliar internacional.

La reunión del comité fué definitivamente fijada para el mes de octubre.

El 1° de octubre 1907, la delegación se componía de 307 sociedades adherentes y continuaba recibiendo numerosas adhesiones de miembros de universidades de todos los países.

Haciendo uso de la facultad conferida el comité, antes de reunirse. resolvió incorporar en su seno á los siguientes miembros suplementarios: profesor Gustav Rados miembro de la Academia húngara de ciencias (en reemplazo del señor Eötvös, renunciante); señor V. T. Stead, editor de la *Review of Review* (Londres).

Además, en su sesión de la mañana, del 16 de octubre se adjuntó el profesor G. Peano, de la universidad de Turín, miembro de la academia de los Lincei y de la academia de ciencias de Turín; por último, en la sesión nocturna de 22 de octubre quedaron adjuntados los secretarios Couturat y Leau.

Por otra parte, el profesor Bouchard se hizo representar por el doctor Pablo Rodet, de París; el señor Hervey, por el abate Dimnet. profesor de lenguas vivas de París; el señor Stead, por el señor Pablo Hugon, de Letchworth (Inglaterra). Finalmente, no pudiendo el profesor Boirac asistir á todas las sesiones, se hizo representar por el

señor Gaston Moch, de París, que asistió á todas las sesiones á contar de la sesión nocturna de 17 de octubre.

La inauguración de las sesiones del comité tuvo lugar en París, en el Colegio de Francia, el 15 de octubre de 1907, se prolongaron aquellas hasta el 24 del mismo mes habiéndose celebrado 18 sesiones. El profesor W. Förster, fué nombrado presidente honorario; el profesor W. Ostwald, presidente; los señores Baudoin de Courtenay y Jespersen, vicepresidentes.

No es el caso dar aquí una reseña detallada de las sesiones del comité, nos bastará indicar los datos más salientes. Desde ya conviene recordar que la materia del estudio y de las discusiones del comité había sido preparada con anticipación por los secretarios en su *Historia de la lengua universal* y en la continuación de ésta titulada: *Las nuevas lenguas internacionales* empezadas á publicar desde el año 1903 y en las que, como ya dijimos, los autores historian y analizan casi todos los proyectos de lenguas universales conocidos. Además, en una relación de más de 120 páginas, dirigida al Comité, los doctores Couturat y Leau hicieron un resumen de los votos formulados por los miembros de la delegación relativamente á la lengua universal, así como de las proposiciones, memorias, críticas de todo género recibidas por correspondencia durante más de siete años. Acompañaban ciertas conclusiones relativamente á la elección más conveniente bajo los puntos de vista teórico y práctico. Por lo demás, los autores de los principales proyectos de lenguas internacionales habían sido invitados á explicar y defender su obra ante el comité, ya personalmente, ya por medio de representantes. Así, el doctor Zamenhof, autor del *Esperanto* había encargado al señor de Beaufront de representarlo. Otros enviaron cartas ó memorias, las que fueron leídas en el comité. Éste ha recibido también durante sus sesiones, memorias de varios autores que tenían conocimiento de su reunión sólo por haberla visto anunciada en los diarios. Por último, debe también tenerse presente que la delegación había ya recibido memorias procedentes de la Virginia, de las Filipinas y de la Nueva Zelandia; de manera que no puede dejarse de observar que la investigación preliminar que sirvió de base á los trabajos del comité era tan completa y extensa, como desear se pudiera.

He aquí el objeto de las principales discusiones del comité:

Discutió con el doctor Nicolás los principios del *Spokil* proyecto de lengua nacional de que es aquél autor. Con el señor Bollak los principios de la *Lengua azul*.

Discutió igualmente los proyectos de lengua internacional remitidos en forma de memorias por el señor Wise de Filipinas, por el señor Lundström de Elberfeld, por el señor Thaüst de Tolón; estudió el *Dilpok* del abate Marchand. Todos estos proyectos son de lenguas *a priori,* rechazados en principios por el comité, porque al prescindir esas lenguas de las lenguas vivas y adoptar un vocabulario enteramente arbitrario, por muy ingenioso que él sea, se tropezaría en la práctica con tales dificultades, mnemotécnicas especialmente, que su fracaso podría darse por descontado de antemano.

Concluída la discusión de las lenguas *a priori,* pasó el comité al estudio de las *a posteriori,* ó sea las que sacan sus elementos de las lenguas naturales (vivas ó muertas).

Examinó el *Apolema* ó *Lengua pacifista* recientemente publicada por el conocido sociólogo y linguista Raúl de la Grasserie; luego el *Master language* es S. C. Houghton de los Estados Unidos; el *Logo,* del señor Edgardo Darde, de Makievka (Rusia); el *Paria,* del señor Carl Spitzer, de Heidelberg; el *Universal* ó *Panroman,* del doctor H. Molenaar de München; el *Idiom neutral,* obra de la *Academi internasional de lingua universal.* Con motivo de la discusion de este proyecto, el comité tuvo ocasión de ocuparse largamente del llamado *principio de internacionalidad,* á saber: cómo debe entenderse y aplicarse. El profesor Jespersen observó al respecto, que al avaluar la internacionalidad, no debe contarse el latín como una lengua aparte, porque no es una lengua viva y sus elementos no existen ni son conocidos sino en cuanto pertenecen á las lenguas vivas; por tanto, no tienen derecho á figurar en la lengua internacional sino en la medida en que sean comunes á varias lenguas modernas; considerar entonces al latín, como lengua aparte, es favorecer con exceso esos elementos y exagerar su internacionalidad. La fórmula que ha sido aceptada por parecer la más justa, es que, para avaluar la internacionalidad de un radical, es menester contar cuántos hombres de civilización europea lo conocen por su propia lengua, ya como palabra, ya como derivado.

El comité se ocupó también de estudiar un *Proyekt de neutral reformed,* del señor Rosenberger; escuchó la opinión del señor Eugenio Menseur, profesor de lingüística de la universidad libre de Bruselas respecto del *Idiom neutral.* Examinó luego el *Novilatin,* del señor Beermann; un proyecto del señor Andrés Blondel de París, y un *Bosquejo de gramática ecléctica,* del profesor Jespersen.

Inicióse luego el estudio y discusión del *Esperanto* con la lectura

hecha por el señor Baudoin de Courtenay, de extractos ó resúmenes de una memoria en que hace una discusión científica y profunda del folleto de los profesores Brugmann y Leskien de Leipzig titulado: *Zur Kritik der Künstlichen Weltsprachen.* El señor de Beaufront, representante del doctor Zamenof, expuso luego al comité los principios esenciales del *Esperanto.* Según él, esos principios le confieren una superioridad sobre las demás lenguas. He aquí las principales características: Designación de las principales partes del discurso por medio de finales gramaticales que permiten así al debutante efectuar inmediata é infaliblemente la construcción de las frases; además. tienen esas finales la ventaja de servir de almohadones eufónicos entre las palabras, contribuyendo así á dar al *Esperanto* su carácter sonoro, armonioso, sonoro y fluído; luego, el principio de la descomposición de todos los vocablos en elementos invariables y aislables. cada uno con su significado especial, de suerte que es fácil analizar y construir lógicamente todas las palabras. Esta propiedad aglutinante sirve de base á un sistema de derivación regular y autónomo, independiente de las derivaciones sin lógica y falsas de nuestras lenguas; alivia la memoria de los adeptos, pues que permite formar, con un mínimun de raíces á aprender, el máximo de palabras utilizables. Por último, la elección de los elementos de la lengua ha sido hecha en base al principio del máximo de internacionalidad; esta circunstancia, unida á las otras, hace el Esperanto en extremo fácil de aprender y manejar. El Esperanto á diferencia de la mayor parte de las otras lenguas rivales que no han podido resistir á la tentación de asimilar palabras internacionales enteramente constituídas, cualquiera que fuera la irregularidad de su formación, sólo asimila los radicales internacionales que necesita y con ellos forma derivados compuestos y autónomos, muchas veces originales. De allí la riqueza y fecundidad del vocabulario Esperanto con un restringido número de elementos.

En otra sesión, el comité discutió el *Estudio sobre la derivación en Esperanto,* de que es autor el doctor Luis Couturat y que está fundado en el «principio de la reversibilidad de las raíces» el que consiste en establecer que si se pasa en virtud de cierta regla de una palabra á otra de la misma raíz, por ejemplo, del verbo al adjetivo, es menester poder pasar inversamente del adjetivo al verbo mediante una regla inversa; de otra manera, no se volvería al punto de partida. ob teniéndose así dos palabras de la misma forma y distinto significado. Pasó luego el comité á estudiar el proyecto llamado de *Ido,* del que

sus miembros acababan de recibir la gramática elemental, la gramática completa un Exercaro y un espécimen de diccionario. Este proyecto, según observó el señor Moch, no consistía sino en el Esperanto disciplinado de acuerdo con las conclusiones de la relación preparada por los secretarios : por eso propuso que el comité, á fin de abreviar tiempo, se limitara á discutir ese proyecto en lo que se diferenciará del Esperanto clásico. Aceptada esa indicación, el proyecto sirvió de base de discusión durante cinco sesiones consecutivas. Á continuación indicamos los puntos más salientes de la discusión :

No habiendo nadie apoyado las letras acentuadas del Esperanto, quedó inmediatamente resuelto que la lengua internacional debía contentarse con el alfabeto romano. La cuestión de las consonantes dobles (digramas) dió lugar á una acalorada discusión después de la cual, por cuatro votos contra dos (es la única resolución que no ha sido tomada por unanimidad), el comité adoptó la siguiente decisión :

El comité admite en la lengua internacional las dos consonantes compuestas CH y SH con el sonido que tienen ordinariamente en inglés.

Es de observar que los doctores Couturat y Leau, secretarios del comité pero no miembros de él en ese momento, no han tomado parte en esa votación ; y que es á consecuencia de esa misma votación que el comité resolvió adjuntarse sus secretarios en calidad de miembros activos.

Respecto de la fonética y de la gramática, adoptóse en general las ideas de Ido. Anotemos entre otras cosas : el rechazo del acusativo obligatorio y de la concordancía entre el adjetivo y el sustantivo.

Después de 17 sesiones, dedicadas al estudio y á la crítica de los diversos proyectos de lengua internacionales, el comité, en su última sesión (24 de octubre á la tarde) hizo la siguiente declaración : Las discusiones teóricas quedan cerradas designándose el comité permanente cuya primer misión será estudiar y fijar los detalles de la lengua á adoptar. Esta comisión estará constituída por los señores Ostwald, presidente del comité ; Baudoin de Courtenay y Jespersen, vicepresidentes ; Couturat y Leau, secretarios. Luego agregó : *Que ninguna de las lenguas sometidas á su examen podía ser adoptada en globo y sin modificaciones.* Por último, una larga discusión se suscitó relativamente á la lengua á adoptar. Los profesores Moch y Hugon hicieron valer todas las consideraciones de orden práctico que podían entrar á considerarse no para resolver cuál sería la mejor solución teórica del asunto, sino la mejor solución práctica en base á los hechos exis-

tentes. Ya el presidente honorario del comité, profesor Förster, había aconsejado á los miembros de éste, en nombre de su experiencia, adquirida en las obras científicas y sociales de interés internacional, á no tener en cuenta solamente la perfección lógica y linguística de una solución, sino también su valor dinámico y económico, es decir su grado de difusión, su capacidad de expansión y su velocidad adquirida ; había hecho presente también el interés que tendría el comité en apoyarse sobre una « comunidad » ya existente y que la lengua adoptada en esas condiciones podría luego despojarse de sus imperfecciones por vía autónoma. Seguramente por las anteriores consideraciones, el comité adoptó la siguiente decisión :

El comité ha decido adoptar, en principio, el Esperanto á causa de su perfección relativa y de las aplicaciones numerosas y variadas á que ha dado ya lugar, bajo la reserva de ciertas modificaciones que ejecutará la comisión permanente en el sentido definido en la relación preparada por los secretarios y por el proyecto de Ido, tratando de ponerse de acuerdo con el comité lingüístico esperantista.

Durante esta última sesión del comité, el profesor Jespersen, con motivo de la duda que abrigaban algunos miembros respecto de saber hasta dónde una lengua es propiedad de su autor ó de la comunidad que la usa y practica, hizo una declaración que por su índole teórica no creyó el comité deber votar, pero que resolvió anexar en el acta y en la memoria. Damos á continuación el texto de esa declaración :

Una lengua, sea ella natural ó artificial, no existe por su misma naturaleza ó esencia sino para y por las personas que se valen de ella para comunicar sus ideas á otras personas. Cada cual puede, consciente ó inconscientemente introducir modificaciones en la misma. Si nadie le imita, sus reformas quedan muertas de por sí. Inversamente, si encuentra imitadores ó si varias personas simultáneamente introducen las mismas reformas, ella se vuelve regla, á medida que se adoptan con más frecuencia. Pretender ajustar una lengua estrictamente á un libro único como norma invariable, para todo el mundo y para siempre, equivaldría á petrificarla. De igual manera una sola persona ó una sola academia aun cuando ella hubiera sido designada por todos los gobiernos del mundo civilizado, no podría jamás prescribir leyes absoluta é inviolables en materia de lenguas, cualquiera que sea la autoridad que pudiera tener para dar consejos relativos al mejor uso.

Efectivamente, en esa cuestión, interesa especialmente dar á la lengua que se adopte una libertad de desarrollo indefinida. Si conviene fijar de una manera estable los principios y las reglas esenciales

del idioma, es menester cuidarse de consagrar como intangibles, formas y palabras que puede convenir modificar más tarde á medida que el lenguaje mismo progrese.

La última resolución del comité ha sido de incorporar la comisión permanente al profesor de Beaufront en mérito á su especial competencia en la materia. Conviene observar que todas las decisiones tomadas por el comité en su última sesión fueron votadas por unanimidad estando presentes los señores Ostwald, Baudouin de Courtenay, Jespersen, Dimnet, Hugon, Moch, Rodet, Couturat y Leau.

De acuerdo con lo resuelto con el comité, la comisión permanente inició las gestiones para obrar de concierto con el comité lingüista esperantista. Mas éste ni siquiera examinó á fondo las reformas propuestas habiéndose opuesto á discutir con la comisión cuya independencia desconoció alegando que, por el solo hecho de haber aceptado en principio al Esperanto, caía el comité de la delegación bajo la jurisdicción del « Lingua Komitato ». Formalizada la ruptura de relaciones con una circular dirigida el 18 de enero 1908 « á todos los esperantistas » por el mismo doctor Zamenhof, no quedaba á la comisión permanente otra cosa que hacer sino terminar su tarea con toda independencia. Es lo que hizo el 28 de febrero dejando establecido los caracteres de la lengua adoptada que ha recibido el nombre de *Lingua internaciona* y que sólo se diferencia del Esperanto en los siguientes puntos :

1° *Supresión de las letras acentuadas,* con lo que se hace posible la impresión en todas partes de los textos escritos en esa lengua, *conservando la ortografía fonética,* y restableciendo á menudo la ortografía internacional :

2° *Supresión de algunas reglas gramaticales* inútiles y muy molestas para la mayoría de los pueblos y especialmente para las personas de instrucción elemental (acusativo, concordancia del adjetivo) ;

3° *Regularización de la derivación*, única manera de impedir la invación de los idiotismos nacionales y de suministrar una base sólida para la elaboración de un vocabulario científico y técnico, indispensable para la difusión de la lengua internacional en el mundo sabio ;

4° *Enriquecimiento del vocabulario* con la adopción de nueva raíces cuidadosamente escogidas de acuerdo con el principio del máximo de internacionalidad.

La comisión permanente ha confeccionado los manuales, diccionarios y ejercicios de la nueva lengua. Esta lengua internacional adoptada no tiene hasta la fecha un nombre definitivo : se la llama provi-

soriamente « Lengua internacional de la delegación (sistema Ido) » y, como se ha dicho, viene á ser el esperanto reformado de acuerdo con las conclusiones del informe de los doctores Couturat y Leau y del autor Ido, seudónimo que ocultó por bastante tiempo el verdadero nombre del mismo, el caal resultó ser el marqués Luis de Beaufront, cuya importante actuación en pro del Esperanto le ha hecho dar el apodo de « Segundo padre del Esperanto ».

« Ido » en un folleto titulado *Los verdaderos principios de la lengua auxiliar,* sienta y prueba que : esos verdaderos principios implican el rechazo de toda preferencia sistemática, de todo radical inexplicable ó enigmático de toda alteración de forma, de todo cambio de significado, toda derivación defectuosa, de toda falsa composición y de todo elemento superfluo : debe dar preferencia al grafismo respecto del fonetismo, suprimir todo signo diacrítico y todo sonido demasiado especial.

Por su parte, los doctores Couturat y Leau, en su *Estudio sobre la derivación en Esperanto,* demuestran que el sistema de derivación de una lengua auxiliar debe ser reversible, es decir, que si una regla permite de un vocablo obtener derivados, una regla inversa debe permitir pasar del derivado al vocablo original ; este principio de reversibilidad se viola en el Esperanto, por cuya razón es menester reformarlo convenientemente : fuera de ello, el sistema de derivación de esta lengua es el rasgo más característico de la misma y que contribuye más que ningún otro á darle ese carácter de sencillez y claridad lógica que tanto han apreciado los sabios, pero que el inconveniente señalado perjudicaba seriamente.

Estos mismos autores en su « relación » al comité, relacion que reasumía siete años de estudios imparciales y objetivos del asunto, llegan á las siguientes conclusiones :

La lengua que tiene hoy por hoy las mayores probabilidades de ser general é inmediatamente aceptada por el conjunto de los interesados, tanto por sus cualidades intrínsecas como por el éxito ya adquirido ; tanto por su organización como por los servicios que presta, es el Esperanto simplificado y perfeccionado de acuerdo con las siguientes indicaciones :

I. Supresión de todos los signos diacríticos ; empleo del alfabeto romano (ó inglés).

II. Diminución del uso de las consonantes compuestas *th, sh* y *ch* (chuintantes) ; supresión de los diptongos *aj, ej, oj uj ;* por lo menos como finales.

III. Supresión de las 45 partículas del cuadro, de las que deberán reem-

plazarse por raíces *a posteriori*, conservando las correlaciones más útiles y naturales.

IV. Adjetivo invariable en número, salvo cuando se encuentra aislado.

V. Acusativo facultativo, y por consiguiente suprimido prácticamente del uso corriente.

VI. Plural de los substantivos en *i* substituídos á la final *o*.

VII. Regularización de la derivación, supresión de los derivados reñidos con la lógica, obscuros, ó por demás complejos ; todo lo cual deberá reemplazarse por radicales internacionales ; adopción de algunos nuevos afijos internacionales, especialmente necesarios para la lengua técnica.

VIII. Revisión de los radicales de acuerdo con el principio de la máxima internacionalidad, conservando por entero la sencillez y regularidad de la gramática y de la formación de las palabras.

Hemos visto que la resolución del comité de la comisión permanente ha estado de acuerdo con todas las conclusiones de « Ido » y de los secretarios Couturat y Leau que acabamos de transcribir y resumir. Al adoptar en principio el Esperanto reformado de acuerdo con esas conclusiones sintetizadas en la forma y términos que hemos más arriba subrayado, ha realizado el voto de numerosos sabios y dado la solución á unos de los problemas más interesantes y útiles de los que han preocupado hasta ahora la humanidad.

Realizando el proyecto de su presidente, el profesor Ostwald, propuesto por el mismo desde el 23 de noviembre de 1907, la Comisión permanente resolvió fundar una revista mensual llamada, *Progreso* consagrada á la propagación y libre discusión y perfeccionamiento constante de la lengua internacional.

El primer número de esta revista apareció en marzo 1908 y ha continuado apareciendo con toda regularidad y con éxito creciente hasta la fecha. *Progreso* suministra informaciones auténticas y exactas relativas á la marcha de la delegación de la que ha sido órgano oficial. Después de disuelta ésta es órgano de su sucesora la *Unión de los amigos de la lengua internacional.* Es una tribuna abierta á la libre discusión científica de cuestiones lingüísticas ; en esa revista se elaboran los vocabularios técnicos indispensables para la difusión de la lengua internacional en el terreno científico. La difusión que ha dado al Esperanto reformado, ha demostrado la superioridad indiscutible de éste tanto bajo la faz teórica, como bajo la práctica ; esa lengua resulta así responder al *desideratum* de la mayor parte de los esperantistas inteligentes é independientes, así como el deseo de los sabios que han criticado al Esperanto aunque reconociendo sus méritos y no

han querido adoptarlo ya sea á causa de su defectos, ya sea á causa de las intransigencias dogmáticas de algunos jefes esperantistas.

Los doctores Couturat y el marqués de Beaufront, los dos grandes paladines del triunfo de la lengua auxiliar internacional, cuyos principios victoriosos ellos trazaron, han continuado su obra preparando los diversos diccionarios : internacional-francés y viceversa ; internacional-inglés, así como gramáticas y vocabularios diversos. Los profesores Otto Jespersen y P. D. Hugon han preparado también otros diccionarios y glosarios. Es indudable, por otra parte, que es necesaria la consagración de una autoridad internacional para dirigir especialmente en sus comienzos la nueva lengua así como para la elaboración definitiva de diccionarios y manuales á fin de asegurar la unidad y la continuidad del idioma adoptado. Únicamente así, puede la lengua internacional mantenerse sin interrupción á la altura del progreso científico y técnico. Esa autoridad existe actualmente representada por la « Academia » de la que más abajo hablaremos.

Agregaremos también que ya existe una estenografía de la lengua internacional (sistema Ido).

Como todas las palabras se forman con raíces internacionales, es decir, comunes á la mayoría de las lenguas europeas, ellas resultan conocidas de antemano por la mayoría de los hombres medianamente instruídos. Se ha dicho, en consecuencia, que la lengua nueva es la quinta esencia de las lenguas europeas, pero tiene sobre todas ellas la enorme ventaja de ser de una adquisición incomparablemente más fácil, pues que carece de reglas arbitrarias é inútiles así como de excepciones. La experiencia ha demostrado, además, la poca ó ninguna influencia de las diversas variantes de pronunciación para las diversas razas ó nacionalidades.

El doctor Jespersen dió la siguiente definición : « La mejor lengua internacional es la que ofrece la mayor facilidad al mayor número de personas. » La forma cómo se ha confeccionado el idioma nuevo modificando al «esperanto» de acuerdo con las conclusiones que hemos mencionado, reune las condiciones de la definición singularmente expresiva del profesor Jespersen.

Así, pues, después de diez años de labor quedó cumplido el programa que se había trazado la delegación. Varias sociedades americanas formaron parte de la delegación ; como tal, han contraído el compromiso moral de acatar y difundir las conclusiones á que se ha llegado. Fuera de ello, nadie puede poner en duda las ventajas inherentes á una lengua internacional cualquiera que ella fuera ; pero un

círculo vicioso impedía la solución del problema: cada cual estaría conforme en aprender una lengua internacional pero á condición de ser verdaderamente «la lengua internacional», ¿cuál es ella? ¿quién asegura que mientras uno aprenda una lengua otros aprendan otras que destronará la primera? Mejor entonces es esperar que los demás adopten todos una determinada lengua para entonces decidirse á afrentarla. Ese es el círculo vicioso. Pues bien, á deshacer ese círculo han respondido el programa y los trabajos con todo éxito llevado á cabo por la delegación, constituída por más de 300 sociedades adherentes y con la aprobación de más de 1200 sabios de todas las nacionalidades. Es deber, de todos entonces, cooperar en el éxito definitivo de este asunto difundiendo por todos los medios á su alcance la nueva lengua internacional.

Antes de hablar de la disolución de la delegación señalaremos los siguientes opúsculos publicados bajo su patrocinio:

Para la lengua auxiliar neutra, por Luis Couturat.

La reforma justificada, por el mismo.

La elección de una lengua internacional, por el mismo.

La lengua internacional y la ciencia, por L. Couturat, O. Jespersen, R. Lorentz, W. Ostwald y L. Pfaundler.

En esta última obra, el profesor Pfaundler invita á todos los sabios á cooperar á la constitución de la lengua internacional en provecho de las mismas investigaciones científicas. Para probar el valor práctico de la lengua internacional, cita el caso de una curiosa experiencia relativa á una doble traducción de una página escrita por el profesor Gomperz. Esa página fué vertida una primera vez del alemán al *ido* y luego nuevamente vertida, por otro conducto, del *ido* al alemán, resultando esta última de una fidelidad verdaderamente asombrosa según manifestación del mismo profesor Gomperz. Esa experiencia dice mucho en pro de la lengua internacional adoptada.

Como curiosidad, y á objeto de demostrar la facilidad con que la nueva lengua se maneja, los profesores Couturat y Pearson han traducido al *ido* el *Enkhiridion* de Epícteto y el profesor Pfaundler, miembro de la Academia de ciencias de Viena, la versión en la misma lengua de la descripción y teoría del juego chino-japonés llamado *go*.

Diremos también que el profesor Enoch, ha publicado en el número de febrero de 1910 del *Larousse mensuel illustré* un artículo muy exacto y preciso sobre el *ido,* su origen y principios en el que se reconoce también la ingeniosa sencillez de dicha lengua. El señor L.

de Guesnet en la revista idista *Aviacado ed aeroplani* publicó en *ido* un discurso pronunciado sobre la volación por el profesor Paul Painlevé, miembro de la Academia de ciencias de París.

Terminaremos esa reseña señalando la versión en *ido* de los términos contenidos en el diccionario técnico en seis idiomas del ingeniero Alfredo Schlomann.

Pasemos ahora á referir lo relativo á la disolución de la delegación :

Á consecuencia del obstruccionismo que los jefes esperantistas han opuesto con apasionamiento á las reformas, así como de los ataques que los mismos han organizado desde mediados de 1908, se empezó á organizar una liga de defensa y de propaganda : por otra parte, en febrero de 1909, el comité permanente declaraba haber terminado su misión debiendo, antes de disolverse, dejar fundado de acuerdo con el artículo VI de la declaración, una sociedad de propaganda para difundir la lengua elegida. Fundada la revista *Progreso* para la libre discusión de la lengua, y dicha sociedad para protegerla y difundirla, el comité había realmente concluído con su papel. La « Liga » fué la sociedad heredera del comité, quedando organizada por éste con el título de « Uniono di l'amiki de la lingua internaciona ».

Los estatutos definitivos de esa « Uniono » elaborados en marzo de 1910 son los que á continuación transcribimos:

Art. 1°. — La « Unión de los amigos de la lengua internacional » tiene por único objeto aunar en una acción común todas las personas que aprueben la idea de la lengua internacional tal cual está definida por la declaración de la delegación para la adopción de la lengua auxiliar internacional.

Art. 2°. — Como el comité elegido por la delegación ha sido hasta ahora la autoridad más competente á la vez que la más imparcial en lo relativo á la lengua internacional, la Unión adopta y propaga la « Lengua internacional de la delegación », tal cual ella resulta de los trabajos y decisiones del comité y de la comisión permanente. No considera esa lengua como perfecta é intangible, sino como constantemente perfeccionable de acuerdo con los mismos principios que dirigieron los mencionados trabajos y decisiones.

Art. 3°. — La Unión está constituída por miembros de ambos sexos y de todas las nacionalidades (de 18 años como mínimum). Todos los miembros prometen aprender y practicar la lengua tal cual ella ha sido definida por el comité de la delegación y de la academia de la Unión y de difundirla según sus medios y recursos.

Art. 4°. — Cada miembro se subscribe anualmente en una pequeña cuota que será fijada por el comité según sus necesidades; la mitad de esa suma estará destinada á la academia, la otra mitad al comité (ver art. 6°). Los miembros que de una vez se subscriban en 50 francos serán miembros permanentes: los que lo hagan en 100 francos ó más serán miembros protectores. Esas sumas serán repartidas en partes iguales entre el comité y la academia.

Art. 5°. — Todos los miembros inscriptos y que hayan pagado su cuota durante el año en curso tienen derecho á tomar parte en la elección de los representantes en la siguiente forma y proporción. Cada miembro al inscribirse declarará cuál es su lengua natural. Cada lengua tiene tantos representantes cuantos cientos de miembros adeptos tiene la Unión. Todos los adeptos á la misma lengua eligirán los representantes de esa lengua por lista (un voto por cada representante). Sin embargo, podrán ser divididos en varios distritos electorales (según comarcas ó regiones), por decisiones del comité á solicitud de los interesados.

Art. 6°. — Los representantes son electos por tres años y son reelegibles. Ellos eligen los miembros del comité y de la academia por medio de listas generales (cada cual vota por cada uno de los miembros de las dos corporaciones). Los representantes no pueden ser simultáneamente miembros del comité y de la academia.

Art. 7°. — El comité se compondrá de 36 miembros como máximo y la academia de 24 miembros. Pero en su comienzo el comité contendrá solo 12 miembros y la academia 6. Cada año se renovarán una y otra por terceras partes y cada corporación decidirá en cada una de esas elecciones sobre el aumento del número de sus miembros (así como sobre los nuevos puestos á llenar). Establecerá además la lista de los candidatos cuyo número puede ser superior al de los puestos vacantes. Cada una resolverá acerca de su organización interna (creación de empleos y elección de los empleados).

Art. 8°. — La academia es enteramente independiente aun financieramente del comité (art. 4°). Se ocupará exclusivamente de lo relativo al desarrollo y perfeccionamiento de la lengua. Debe responder en el plazo de seis meses á toda cuestión ó proposición presentada por tres representantes. Por lo demás, podrá responder á otras cuestiones y publicar decisiones cuando ello le parezca conveniente. Su órgano oficial es la revista *Progreso*.

Art. 9°. — El comité administra la Unión y la representa exteriormente; en cada caso ocurrente nombra delegado doquier le parezca conveniente, no existiendo grupos locales adherentes á la Unión. El deber de tales delegados, así como de los presidentes de los grupos es recoger informes y remitirlos al comité, reclutar adherentes, organizar cursos, grupos, oficinas para las aplicaciones prácticas de la lengua (comercio, turismo, oficinas para traducciones, etc.).

Art. 10. — Los votos para las elecciones pueden hacerse por carta. Las elecciones se harán por mayoría absoluta (la mitad más uno) de los vo-

tantes en la primera votación y por mayoría á la segunda. Todas las decisiones del comité y de la academia deben ser tomadas por la mayoría absoluta de los miembros votantes. Si algún miembro del comité de la academia falta sin causa suficientemente justificada á tres citaciones sucesivas se le considerará dimitente. Estas dos corporaciones pueden reunirse una ó más veces al año ; cada miembro debe estar avisado y consultado por escrito respecto de las cuestiones sometidas á resolución, y podrá votar por carta. Para las resoluciones que modifiquen otras ya precedentemente decididas ya sea por el comité permanente de la delegación, ya de la misma academia se necesitará las dos terceras partes por lo menos de los miembros votantes.

Art. 11. — Si varios miembros de la Unión se asocian en cualquier forma, en grupos ó sociedades locales, regionales ó especiales, esa asociación será completamente independiente de la Unión. Sin embargo, la Unión inscribirá como adherente á ella cualquier asociación que lo solicite bajo las siguientes condiciones : 1ª la asociación tendrá como exclusivo ó como principal objeto la propagación de la lengua auxiliar de la delegación ; 2ª formarán parte de ella por lo menos cuatro miembros de la Unión. Por consiguiente, esas asociaciones deben comunicar al comité sus estatutos y los nombres de los cuatro miembros de la Union.

Art. 12. — La disolución de la Union podrá ser resuelta á pedido de la mayoría absoluta de sus miembros ; simultáneamente se resolverá el uso á dar al haber de la Unión.

Art. 13. — La expulsión de un miembro de la Union por cualquier motivo podrá ser resuelta por el comité por la mayoría de las dos terceras partes de sus miembros.

Art. 14. — Cualquier modificación á los estatutos de la Union ó á sus propósitos podrá ser decidida por el comité con la mayoría de las dos terceras partes de sus miembros y sancionada por los representantes con la misma mayoría.

Art. 15. — Todas las cuestiones decididas por la academia ó por el comité (inclusive las propuestas de cambios en la lengua ó en los estatutos, de disolución de la Unión, etc.) serán publicadas en *Progreso* para su libre y pública discusión con la anticipación por lo menos de tres meses.

En 31 de julio de 1910, la dirección de la delegación pasó la siguiente circular :

París, 31 de julio de 1910.

Señor delegado :

Los propósitos de la delegación, establecidos por su programa, nos parecen cumplidos. La lengua auxiliar de la delegación está definitivamente constituída. Dispone para su uso corriente de diccionarios en alemán, in-

glés, francés, ruso y sueco, así como de manuales, guías ó claves en italiano, danés, holandés, español, tcheque, polaco y finlandés; varios vocabularios han aparecido ya ó están preparándose. La comisión permanente establecida por el comité el 24 de octubre de 1907 para estudiar y fijar los detalles de la lengua auxiliar á adoptar, comisión de la que formaban parte los señores Ostwald, Beaudouin de Courtenay y Jespersen, presidentes y vicepresidentes del comité, ha certificado por unanimidad que esos manuales y diccionarios están realmente conformes con las decisiones tomadas por el comité y por la comisión permanente (*Progreso*, n°s 12, pág. 714, y 13, pág. 34). Unánimemente ha estado conforme en fundar la revista *Progreso*, para la discusión de cuestiones lingüísticas. Por último, ha fundado en febrero de 1909, en virtud del artículo 6° de la declaración, la « Unión de los amigos de la lengua internacional », dirigida por dos cuerpos electivos, el comité y la academia. Es á esta Unión que corresponde, de ahora en adelante, propagar y desarrollar la lengua auxiliar. De todo ello os hemos dado cuenta á su tiempo por medio de circulares sucesivas.

En esas condiciones nos parece que la delegación carece ya de objeto en vista de sus estatutos; es ésta también la opinión de las personalidades dirigentes de la Union, señores Jespersen, Ch. Lemaire, Ostwald y Pfaundler, á quien hemos consultado. La delegación podría haberse disuelto tan luego como se fundó la Unión, pero convenía esperar de que ella estuviera definitivamente constituída (los estatutos provisorios elaborados por la delegación han sido reemplazados por los definitivos recién en marzo de 1910); así como que hubiera empezado á funcionar á fin de que pudiérais apreciar su obra, la lengua y su organización.

Consecuentemente os proponemos:

1° De reconocer la regularidad de los actos de la delegación y de su comisión permanente hasta el 31 de julio de 1910;

2° De declarar disuelta la delegación en la misma fecha, autorizándonos á traspasar á la *Uniono di l'amiki di la linguo internaciona* los archivos de la delegación y todos los documentos á ella relativos.

Os rogamos contestación antes del 15 de octubre de 1910. Vuestro silencio será considerado como un asentimiento.

Es nuestro deseo especial agradecer al señor delegado, así como á la sociedad que representáis, el concurso que habéis dispensado á la delegación durante una colaboración que, para algunos, alcanza hasta diez años. Abrigamos la esperanza que esa colaboración no se terminará sino que revestirá otra forma. Sabéis que la *Uniono* tiene por objeto aunar en una común acción, por una parte, los partidarios de la lengua internacional, por otra, los grupos ó sociedades que trabajan para propagarla. Os invitamos, pues, á asociaros á ella (si ya no lo habéis hecho), á buscarles adherentes, especialmente entre los miembros de la sociedad que representáis y á esforzaros con el concurso de éstos en introducir el uso de la lengua

auxiliar en esa sociedad en sus relaciones internacionales, en su correspondencia, en su revista, etc.

La revista *Progreso* que es y queda el órgaño oficial de la *Uniono* podrá teneros al corriente de los progresos de la lengua internacional. Sería muy satisfactorio para nosotros recibir vuestra colaboración eventual. Tenemos la firme esperanza, y aun el convencimiento, que la lengua internacional triunfará pronto merced á la unión de todos sus partidarios desinteresados.

Recibid, señor delegado, etc.

Luis Couturat,
Tesorero.

L. Leau,
Secretario general.

En fecha 15 de octubre, último plazo fijado, se recibieron 28 contestaciones: 14 aprobatorias, 5 desaprobatorias, y como el silencio era considerado aprobación, quedó disuelta la delegación y reconocida su sucesora la *Uniono di l'Amiki di la linguo internaciona,* á quien se pasaron los documentos y el archivo de la delegación.

La constitución actual de esta última es la que á continuación se expresa:

CONSTITUCIÓN DE LA « UNIÓN DE LOS AMIGOS DE LA LENGUA INTERNACIONAL »

Presidente honorario: Doctor W. Ostwald, emérito de la universidad de Leipzig, miembro de la Sociedad de Ciencias de Sajonia.

Comité directivo

Presidente honorario: Doctor L. Pfaundler, profesor de la Universidad de Graz, miembro de la Academia imperial de ciencias de Viena.

Presidente: R. Lorenz, profesor (Francoforte del Meno).

Vicepresidentes: L. Leau (París), H. Peus (Dessau).

Secretario: F. Schneeberger (Lüsslingen de Solothurn, Suiza).

Tesorero: A. Waltisbühl (Bahnhofstrasse, 46, Zürich).

Vocales: P. Ahlberg (Estocolmo), L. Bollack (París), G. Donnan profesor (Liverpool), A. Giminne (Bruselas), C. Liesche (Berlín), P. Marcilla (Madrid), J. Phoebus (Nueva York), A. Populus (Verdun).

Academia

Presidente : Doctor O. Jespersen, profesor de la Universidad de Copenhague, miembro de la Academia real danesa de ciencias.

Secretario : Doctor L. Couturat, profesor de filosofía de París.

Prosecretario : P. D. Hugon (Londres).

Vocales : L. de Beaufront (Francia), doctor J. Casares (Ferrol). doctor Hermann (Graz), P. de Janko (Constantinopla), A. Kofman (Odesa), P. Lusana (Biela), B. Mackensen (San Antonio), doctor W. Ostwald (véase más arriba), F. Schneeberger (véase *ut supra).*

Representantes

Por la lengua inglesa, señor H. Croxford (Londres).

Por la lengua francesa, señores E. Breon (París) y A. Beauchemin (Montreal).

Por la lengua alemana, señores A. Haugg (Munich) y L. Mainzer (Carlsruhe).

Por la lengua rusa, señor Kapustyanskiy (Armavir).

Tal es la historia del movimiento más serio realizado hasta la fecha en pro de la adopción de un idioma auxiliar internacional, movimiento que no puede sino triunfar por poco que cada cual ponga algo de buena voluntad.

Desde ya se cuenta con 200 sociedades *idistas,* es decir, que han adoptado el *ido* como lengua internacional; existen once revistas idistas, entre las que se destaca la revista oficial *Progreso.* En cuanto á manuales, gramáticas y otros libros de enseñanza se cuenta un centenar.

No es el caso de reabrir aquí la discusión respecto del problema de la lengua internacional en lo que toca á su posibilidad y especialmente sobre su conveniente solución por medio de una lengua artificial, de preferencia á una nacional. Véase á ese respecto el folleto del profesor Couturat *Pour la langue internationale,* pero habiéndose recientemente hablado del fracaso de la solución por medio de una lengua artificial, arguyendo las escisiones promovidas entre los esperantistas y transcripto palabras del profesor Lorentz, dándolas como asertóricas de este fracaso, es el caso de observar que la histo-

ria sucinta de la delegación que acabamos de esbozar importa el mayor desmentido á esa manifestación. El profesor Lorentz, según ha podido verse, es nada menos que el presidente del comité directivo de la *Uniono,* y si ha hablado alguna vez de las deficiencias del esperanto ha sido para corregirlo en el sentido de las conclusiones del Comité internacional de la delegación, comité que no era esperantista, ni tenía ningún proyecto de lengua preconcebido. Su trabajo, desarrollado dentro de la más estricta neutralidad, al terminar con la adopción del *ido,* representa el esfuerzo internacional más imparcial y competente de todos los habidos, y la solución que ha dado, la más genuina y viable que puede desearse. Los que no quieran adoptarla ni reconocerla en su validez y expresión, no serán tampoco quienes van á resolver el problema por otra vía. Ya dijimos, y lo repetimos para terminar esta reseña histórica, que el problema de la lengua internacional importa en la forma que se pretende ordinariamente resolverlo un círculo vicioso, pues cada cual, ó espera que todos los demás adopten una solución para adoptarla á su vez, y entretanto nada hace, ó quiere imponer la suya ; de esta manera ó nada se hace ó se cruzan y chocan los proyectos, desacreditándose los unos á los otros, dejando indefinidamente aplazada la solución. La única forma seria y racional es la que ha seguido la delegación : aunar energías, reunir adhesiones, no para que se adopte tal ó cual lengua, con anticipación establecida, sino para comprometer á todos á adoptar la que resulte elegida en base al procedimiento fijado de antemano cuando dichas energías y compromisos acumulados fueran suficientes para asegurarle su éxito. De la historia que hemos esbozado no otra cosa resulta haber hecho la delegación.

C. C. DASSEN.

ESTUDIO SOBRE EL VUELO PLANO DE LAS AVES [1]

POSIBLE SIMPLIFICACIÓN DE LAS MÁQUINAS VOLANTES

POR LUIS DINELLI
Naturalista

¿ Existen aves de vuelo plano solamente ?

Hay varias, y son perfectos modelos.

El estudio que presento es el resultado de largas observaciones hechas sobre el vuelo plano de las aves, las que me han permitido formar ciertos criterios que anhelo comunicar, para contribuir á la solución de la vialidad aérea.

Antes de pasar á detallar el vuelo del mejor modelo entre todas las aves de vuelo plano, voy á citar unos ejemplos que merecen ser considerados.

Todas mis observaciones se refieren únicamente al vuelo plano.

Primer ejemplo. — Un día de primavera, estando sentado en una peña en la cumbre de Tafí Viejo (Tucumán), á unos dos mil metros de altura, presencié el siguiente caso: soplaba viento más bien impetuoso, y desde aquella peña apercibí un punto negro que aparecía suspendido en el aire en el fondo de una larga y ancha quebrada. Aquel punto mal distinguible era un *Sarcorhamphus gryphus* (vulgarmente, cóndor) que haciendo frente al viento, no adelantaba ni retrocedía; sólo se elevaba verticalmente.

Observé atentamente ascensión tan rara, rápida, constante y asombrosamente fácil, tal que el ave, á los pocos minutos, de una profundidad grandísima se cernió sobre mí á una altura igualmente grande.

(1) Trabajo presentado por el autor al Congreso científico internacional americano.

La elevación vertical de las grandes aves, obtenidas con pocas inclinaciones, proporciona un dato que nos induce á tentar la elevación libre de los cometas; cuya elevación será en retroceso.

Segundo ejemplo. — Una tarde calma de otoño sorprendí un falcónido (el *Buteo Swainsoni),* vulgarmente conocido por águila langostera, que con vuelo plano se entretenía en cazar langostas. El falcón, más ó menos á treinta metros de altura, se había situado en un campecito descubierto. Volaba sin dirección fija y efectuaba vueltas limitadas en el pequeño campo, siempre con alas extendidas rígidas. Yo me acosté en el cesped para observar aquel vuelo plano y calmo.

Los movimientos del ave eran los siguientes: cuando concluía de devorar una langosta se preparaba para cazar otra; entonces, se dirigía con alas menos extendidas, en contra de un insecto, recorriendo así una recta inclinada hacia abajo. El insecto escogido estaba siempre situado más bajo que el falcón y la dirección del vuelo del insecto, en el momento de ser capturado, era contrario á la del ave, de manera que éste prefería tomar el insecto de frente. En el momento del encuentro sucedía que el falcón adelantaba una garra y cogía fácilmente al lento acridio. Luego de cogida la presa daba vueltas indecisas, ocupándose en devorar lentamente al insecto. La operación de comer obligaba al ave á tomar una posición viciosa, poniendo de manifiesto que en ese momento el vuelo se efectuaba despreocupadamente. Sin embargo, devorada la langosta, el ave se hallaba más arriba del punto en que la había cazado.

Tercer ejemplo. — Durante el paso de cypsélidos, herí de muerte un *Chaetura zonaires.* El ave se precipitó dando tumbos; pero como á diez metros de caída se recompuso y antes de llegar al suelo extendió sus alas. Cesó entonces la caída y empezó á moverse casi horizontalmente; pasó delante de mí boqueando sangre, sin aletear, y, con vuelo plano, continuó hasta chocar con un arbolito; entonces cayó al suelo. Corrí, sin demora, para recogerla y la hallé aun boqueando, con sus alas siempre rígidas y tendidas, muriendo un par de minutos después. Estoy convencido que en los doscientos metros de vuelo plano, el ave agonizante no se preocupó del vuelo y que el trayecto recorrido fué el resultado de una perfecta formación de las alas y de un perfecto equilibrio. Es probable que si ningún obstáculo hubiera interrumpido el vuelo, éste habría continuado por los tres minutos que duró la agonía.

Cuarto ejemplo. — Sorprendí un cóndor parado sobre una peña saliente; le tiré con carabina sin herirlo. Asustado por la detonación, el cóndor se dejó caer cabeza abajo, con las alas plegadas: á unos diez metros de caída extendió sus alas y describió una curva hasta tomar una dirección horizontal; se dió al largo en el espacio describiendo varias vueltas, alternando las bajadas con las subidas. Á los pocos minutos el mismo cóndor pasó sobre mi cabeza á una altura que era ya inútil tirarle, pues la distancia hacía imposible calcular el punto de mira.

Todo el vuelo fué plano, como lo es siempre el vuelo del cóndor. El aleteo en los cathartes es una excepción.

Quinto ejemplo. — Un cóndor parado sobre una peña extendió sus alas, haciendo frente al viento que soplaba fuerte, y sin aletear y sin bajar empezó á adelantar horizontalmente en el espacio.

Estas pocas observaciones bastarían para convencer que el vuelo plano de las aves merece toda nuestra atención y un estudio detenido.

Desde ya me permito decir que el vuelo de las aves de sólo vuelo plano demuestra que la vialidad aérea no debe necesitar de motores, y sin duda no está lejano el día que prácticamente quedará plenamente demostrada mi aserción.

Mis observaciones sobre el vuelo de las aves datan de mucho tiempo. Dádome cuenta de las varias formas de vuelo, me dediqué á estudiar sólo el del *Gathartes aura,* ave que se puede decir, sólo conoce el vuelo plano.

CATHARTES AURA

Esta ave pesa un kilogramo y medio; tiene veinticinco decímetros cuadrados de superficie alaria. Sus alas forman un plano, exuberante en comparación de otras aves de vuelo plano.

El plano caudad no es timón; más adelante diré cuál es la función de las plumas caudales.

Esta ave es el mejor modelo de vuelo plano, pues no conoce el aleteo.

Si el *Cathartes aura* consigue ir á todas las alturas y á todas las profundidas sin aletear, nosotros debemos poderlo imitar.

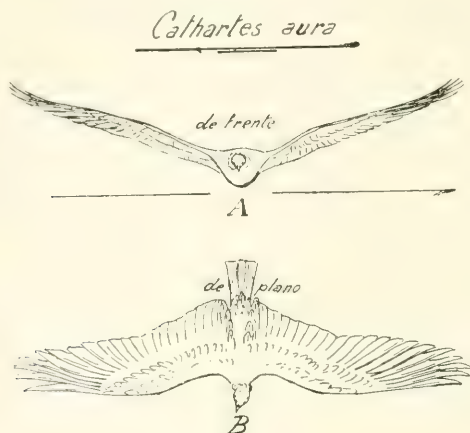
La disposición de las alas de los cathartes durante el vuelo es muy

inclinada hacia arriba, lo que presenta la ventaja de mantener un perfecto desequilibrio; pero es privilegio sólo de las aves que sobreabundan de superficie alaria.

Las figuras A y B dan una idea de la posición y de la forma de las alas de este cathartes. La primera, de frente, muestra la inclinación de las alas durante el vuelo; la segunda (en plano) demuestra la amplitud de la superficie alaria.

Esta ave tiene forma más ó menos igual á la de los cóndores.

Todas las aves de fácil vuelo plano, tienen las alas alargadas más



bien que redondeadas, y el mayor apoyo en el aire está siempre lejos del cuerpo, por las alas inclinadas hacia arriba.

En día de fuerte viento el *Cathartes aura* puede elevarse desde un plano sin necesidad de aletear; apenas destacado del suelo empieza á adelantar horizontalmente.

El hecho que los cathartes pueden principiar su movimiento en el aire sin aleteo, es para nosotros un ejemplo de capital importancia.

La continuidad del vuelo es obtenido por una serie de lentas inclinaciones, las que se limitan á cuatro.

1° La de bajada, que da por resultado el aumento de velocidad.

2° La de subida, da la elevación luego de haber adquirido mayor velocidad en la primera ó sea de bajada.

3° y 4° La de derecha y la de izquierda, ó sean laterales, que las emplean para obtener las evoluciones ó cambio de dirección.

Por la primera, el aumento de velocidad es tanto más rápido cuanto mayor es el ángulo de inclinación (considerando á 0 grados la hori-

zontal); por la segunda, la elevación es tanto más breve y rápida cuanto más grande es el ángulo de subida.

Estas dos máximas valen en los días de calma.

Por la tercera y cuarta, el radio de la evolución será más corto cuanto mayor sea el ángulo de inclinación. El centro del radio de cualquier evolución está del lado de la extremidad del ala baja.

El ala alta es el timón.

En los días de fuertes vientos las aves de vuelo plano no llenan las reglas antedichas y parece que á la bajada se le oponga el viento, mientras las subidas son rápidas. Se nota en las aves cierta inquie-



tud á pesar que poseen todos los medios para no precipitar. Se comprende que el inconveniente del viento fuerte es que impide la rapidez y corrección de sus movimientos.

Las cuatro inclinaciones antedichas son indispensables y constantemente ejecutadas por todas las aves de vuelo plano; pero siempre más lentas y menos pronunciadas en las de mayor mole.

Si observamos la elevación espiral de las grandes aves, hallaremos que es efectuada mediante tres inclinaciones: una constante del círculo (tercera ó cuarta) y dos alternadas, primera y segunda.

Diremos que la lateral determina el avance circular.

La primera, ó sea de bajada, es efectuada siempre con viento atrás para poder aumentar la velocidad.

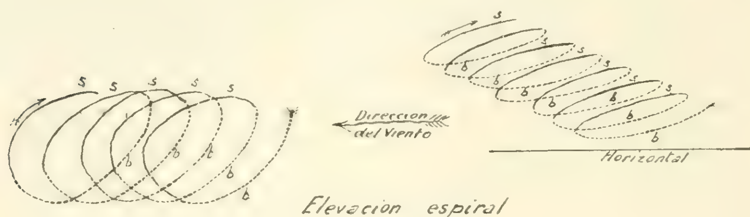
La segunda, de subida, al contrario de la primera, tiene lugar en contra de viento y es más breve que la primera; sin embargo, al terminar este arco (ó medio círculo) el ave se halla más alto del punto que principió la primera de bajada.

Explica este fenómeno el hecho que el ángulo de bajada es mucho menor que el de subida. Para demostrar que el recorrido de subida

es menos largo que el de bajada, está el dato de que el ave es llevada á notable distancia en la dirección del viento.

La espiral es siempre irregular, y esta irregularidad se acentúa cuando el viento es más fuerte.

La elevación antedicha, comunmente efectuada por las grandes aves, tiene por fin elevarse á grande altura para orientarse primero y tomar luego una determinada dirección, ó sea para explorar el lu-



El arco punteado es de bajada: el lleno de subida

gar. En ambos casos, el ave quiere elevarse sin alejarse mucho del lugar de salida.

He citado sólo cuatro inclinaciones porque no he encontrado, en mis observaciones, otro movimiento necesario.

En cuanto á la utilidad de las plumas caudales, según mi criterio no es muy importante.

He podido notar que los movimientos de la cola en el vuelo plano no corresponde al cambio de dirección, sino que son relativos á la dirección del viento, pues el ave no quiere recibir presión sobre las caudales que ocasionaría una fatiga excesiva á la articulación de los húmeros con los homóplatos.

La cola sirve para sostener el abdomen, debiendo ésta recibir siempre el viento en su parte baja: de ésto viene que se notan movimientos caudales que secundan la dirección del viento y no están relacionados con la evolución.

Basta desplumar un ave de larga cola para persuadirse que las rectrices son necesarias para sostener la parte posterior del cuerpo.

Y así observamos las series de aves de largo pescuezo (cicognidos, anátidos, ardeides, etc.), veremos que la mayor parte de las aves de esta familia tienen cola apenas rudimental, debido á que el pescuezo muy largo equilibra el peso abdominal.

Sabemos que durante el vuelo plano las aves apoyan sus alas en el aire; apoyo constante que el ave puede apreciar por la sensibilidad de sus miembros; debe ser uniforme en cualquiera dirección que

adelante y el esfuerzo muscular de los brazos corresponde, en todo caso, al peso del cuerpo, y cuando el ave se dirige á grande velocidad en bajada, tal esfuerzo se reduce considerablemente en razón de la velocidad adquirida.

De todos modos, el plano alario está formado con plumas remeras cuya resistencia es muchas veces superior á la necesaria.

Podemos considerar que durante el vuelo plano, la forma cóncavo-convexa de las alas desaparece y que toma forma casi plana debido á la presión del viento que levanta algo la parte posterior de las remeras por ser menos resistentes en su extremidad. Las remeras primarias, que son las más fuertes, en su extremidad toman una forma arqueada hacia arriba muy pronunciada, pues en este punto el aire ejerce mayor presión.

El efecto del apoyo del aire en los planos alarios, es por eso manifiesto que es más acentuado y aprovechado á la extremidad de las alas.

APARATOS DE EXPERIMENTACIÓN

Terminado de estudiar el vuelo plano del *Cathartes aura,* es necesario pasar á la formación de pequeños aparatos de costo insignificante por su sencillez. Con estos aparatos se pueden conocer todos los defectos de una máquina y hallar las correcciones y modificaciones necesarias.

Las pruebas por mí tentadas desde el año 1901 me han convencido de que mi estudio conduce á una solución definitiva y favorable.

Los aparatos por mí construídos, eran largados desde una altura de tres metros solamente. Después de varias pruebas con éxito semi-negativo (pero siempre instructivo) conseguí que, antes de tocar el suelo, más ó menos á un metro de altura, mi aparato tomara movimiento horizontal, doblando á los pocos metros, porque tenía un timón, y entonces con viento de costado continuó la horizontal empezada hasta chocar contra una pared.

Es indudable que la demostración obtenida refleja la reproducción fiel de la forma de un cathartes y que la colocación del peso añadido estaba situado en la posición que determinaba el equilibrio necesario.

No debemos suponer que un aparato perfectamente construído tenga una caída precipitada en ningún caso, sino que debe poderse

llevar á considerable distancia y con suma lentitud, aun no pudiendo obtener, por un accidente, las inclinaciones necesarias ó gobierno de la máquina.

Los aparatos de prueba deben ser largados desde una altura conveniente, é indicar cuál será la forma más apropiada; cuál el material que se debe emplear; el peso máximo que se podrá agregar y el punto de colocación de dicho peso; la utilidad y el lugar de colocación de un timón; el máximo y el mínimo de inclinación que se podrá dar al aparato (excluyendo la de subida) y, por fin, la resistencia y el peso de la armazón y de la tela del plano.

Según mis observaciones, el método de vuelo que expongo será de utilidad y posible para una sola persona, pues se trataría de tener que adaptar los movimientos del aparato con relación á la exigencia del caso, debiendo el piloto formar cierta sensibilidad que le indique la situación y el movimiento de su máquina; ésto significa un aprendizaje dificultoso en especie si el piloto no ha podido estudiar detenidamente el vuelo de las aves de vuelo plano.

Debemos tener muy en cuenta que el plano alario de las aves es formado de tal manera que no puede dar lugar á retroceso, debido á que las barbas y la terminación de las plumas del ala se oponen al movimiento antedicho (y en este caso tiene mucha acción el plano caudal).

Quiero decir que las alas no forman un plano que sólo se opone á la caída: están preparadas también para adelantar. En una máquina volante para el hombre debemos tentar de darles las mismas propiedades.

Entretanto, tenemos las siguientes advertencias:

1ª El plano alario en función nunca debe cesar de apoyar en el aire;

2ª La presión del aire en las alas no debe formar el plano alario, en cuyo caso será la resistencia de la armazón y de la tela que deberá vencer la fuerza del viento:

3ª La parte ó borde posterior del plano alario no puede llevar filo de resistencia, pues el aire debe tener libre escape atrás;

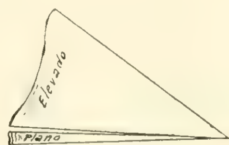
4ª La forma cóncavo-convexa del plano alario hacia arriba determina la inversión de la máquina, la que no pudiendo tener lugar por tener un peso que obligue el equilibrio, la máquina adelanta con dificultad y solamente es propicia á una lenta bajada;

5ª Las alas de las aves durante el vuelo forman un plano un poco cóncavo hacia arriba en su parte anterior:

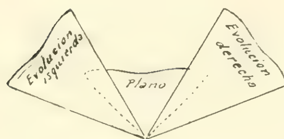
6ª El miembro alario corta el aire con tendencia á una dirección algo más de subida que la recorrida por el eje del ave.

He podido observar que ciertas aves han podido bajar rápidamente con alas exageradamente extendidas y en posición horizontal. Este hecho demuestra que, ó el ave puede dejar libre escape á una parte de aire á través de las remeras, ó, lo que es más probable, puede dar una posición tal á sus alas que el plano no sea propenso á adelantar.

He dicho antes, que las aves no emplean las timoneras como timón.



Visto de costado



Las tres posiciones del timón vistas de frente

ó, á lo menos, no las necesitan, pues no tendrían lugar las inclinaciones laterales.

En una máquina volante no sabemos aún si será más convenientes y más fácil adaptar un timón que haga las veces del ala alta ó tentar de obtener las inclinaciones laterales.

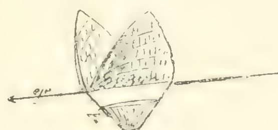
Si se adapta un timón éste deberá tener como posición fija la horizontal indispensable en casos de retroceso, con un manubrio que permita darle dos movimientos, uno por cada lado. Con este aparato, la máquina conservará su posición horizontal lateral durante las evoluciones.

No es de desechar la utilidad de las inclinaciones, ni debemos considerarlas imposibles; más bien podemos adelantar desde este momento que las máquinas volantes pueden tener y no tener timón. Ya sabemos que las inclinaciones laterales inducen al movimiento circular debido á la posición que toma el ala alta; entonces nos queda

por resolver en forma sencilla el manejo de la máquina para obtener estas inclinaciones, buscando de evitar un aflojo posible y un golpe seco. El apoyo necesario para estos movimientos lo tenemos en el peso del piloto.

Las inclinaciones de bajada y de subida se deberán obtener mediante el aumento del brazo anterior que rige la nave de asiento.

Estas inclinaciones de bajada y de subida (primera y segunda) se deberán obtener con manubrio, pues he constatado que el cambio de lugar del peso de equilibrio no es eficaz ni sería prudente. Estas dos



Inclinacion delos planos aereos



inclinaciones no creo se puedan obtener mejor con el medio de un timón.

La posición del piloto estará determinada de manera de obligar al aparato á una sola posición invariable, la que será de bajada con un ángulo mínimo, para que el aparato tenga una corrida casi horizontal en bajada, al mismo tiempo que lo más lento posible, así se tendría una caída á grande distancia y menos violenta.

Una bajada lenta vertical será posible, pero exigiría un manejo probablemente dificultoso.

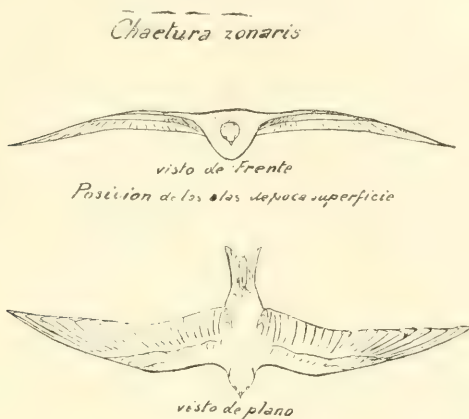
El retroceso debe ser salvado por el timón abandonado.

En cuanto á las dos alas, éstas deberán ser tendidas en un solo armazón y no debemos pensar por el momento á la reducción del plano, lo que sería muy conveniente cuando un viento impetuoso sorprenda el aparato en función, en cuyo accidente la bajada se hará

sumamente difícil si no se provee de antemano. Lo que se puede hacer es, dar mayor inclinación á los planos alarios hacia arriba, igualmente útil para determinar una bajada más rápida sin ser peligrosa.

El piloto deberá ser situado bastante más abajo del eje de la máquina para evitar la inversión del aparato; de todos modos, siendo bien conocidas las causas que las produce, podemos de antemano conjurar tan funesto accidente.

La inversión de las pequeñas pruebas por mí ensayadas, fué la co-



locación del peso demasiado alto, lo que no determinaba el equilibrio necesario.

Es interesante tener presente el peso de las alas de las aves comparado con lo del cuerpo entero de la misma.

Un cóndor tiene un peso medio de doce kilos y las alas solas pesan dos kilos, ó sea una proporción de 1 : 6. De estos dos kilos uno y medio pertenece á los brazos. Se ve, pues, que este peso está situado muy cerca del cuerpo, lo que es propicio para mantener el necesario equilibrio.

Si nos internamos en los cálculos comparativos para estudiar todas las aves que nos puedan proporcionar datos sobre el vuelo plano, deberemos pasar por los cypsélidos, aves pequeñas, que podemos considerar como los más poderosos voladores de nuestra tierra.

Entonces estaríamos en presencia de un caso muy curioso. El *Chaetura zonaris* es el ave que ofrece menos superficie alaria de todas las aves de vuelo mixto; pero sus alas son sumamente largas y estrechas, terminan en punta, y son de una resistencia y de un peso

notable. El cypsélido merece ser estudiado, á pesar de no ser para nosotros un buen modelo, pues en el vuelo plano inclina sus alas hacia abajo.

Tal es la disposición de las alas en el vuelo plano de todas las aves de poca superficie alaria, como los anátidos, los psittácidos, etc.

Tal disposición es forzosa ; el aire en vez de ser empujado hacia afuera, se dirige en contra del cuerpo, resultando así más utilizada la superficie alaria de las pequeñas remeras, ó sea lo contrario de lo que sucede con los grandes cathartes.

He dicho que no puede servir de modelo el vuelo plano de los cypsélidos, porque la disposición de sus alas deja muy elevado el centro de gravedad, lo que constituye una seria dificultad para mantener el equilibrio y evitar la desastrosa inversión del aparato.

El plano alario de las aves en sus vuelos planos no corresponde á la superficie que nosotros podemos medir. Sus miembros no se extienden totalmente, el húmero queda siempre muy en contacto con el cuerpo.

No es posible precisar las causas de ciertos movimientos de las aves, que se notan durante su vuelo plano, ni es muy fácil conocer los efectos que producen, siendo que el ave juega en el aire y muchos rápidos movimientos no tienen importancia.

Según los datos que he podido reunir en mis observaciones, habiendo viento algo fuerte será posible elevarse desde el suelo plano y en los días de calma será suficiente largarse desde una estación de unos diez metros de altura.

Siendo posible construir un aparato sin motor, tendríamos una considerable reducción de peso y de superficie alaria, lo que permitiría dar mayor solidez á la armazón de los planos alarios.

Debemos considerar que el manejo de tales aeroplanos es más bien intuitivo que calculado ; en este caso, tenemos la grande ventaja de poderlos entregar á pilotos de poco peso y muy probablemente se podrán entregar á jovencitos, los que por su agilidad pueden hacer prodigios, como los que realizan con las bicicletas.

Estoy plenamente convencido que no debe ser más difícil el aprovechamiento de un aparato aéreo sin motor que el de un aparato rodante.

Los aparatos que propongo ensayar tienen también su mayor inconveniente en la bajada.

Ante todo se deberá aprender á bajar, sea que se obtenga la elevación desde el suelo en los días de viento, sea que se esté obligado á largarse desde una altura.

Es lógico que ante todo se aprenda á salvaguardar el aparato en cualquier circunstancia que se presente.

Haber aprendido á bajar equivale á conseguir parar donde conviene y con la lentitud necesaria. Obtenido éso ya está dado el mayor paso hacia el perfecto manejo de un aparato aéreo sin motor.

Tucumán, mayo de 1910.

REVISTA DE PUBLICACIONES

Eau polimérisé et eau de cristalisation. *La température et les conditions de deshidratation,* por A. ROSENSTIEHL. *Bulletin de la Société chimique de France,* tome IX, 5 avril 1911, pages 281, 284 y 291.

Rosenstiehl ha presentado á la Sociedad química de Francia, sobre este tema interesante de la físico-química de las sales hidratadas, tres memorias consecutivas que reuniremos en un solo extracto.

Un problema experimental importante que es necesario resolver de antemano es el relativo á *las condiciones de deshidratación.* Para esta operación se usan principalmente dos métodos : el clásico y el de Lecoq de Boisbodran. En el primero se procede á la separación de la sal cristalizada del agua madre mecánicamente (con papel de filtro, porcelana despulida, etc.), y luego sometiendo los cristales á la acción del calor y del alcohol que actúa como deshidratante. En el segundo método, la deshidratación se realiza al contacto del agua madre agregando un germen cristalino de especie diferente que contenga una molécula de agua menos.

El autor pasa en revista los compuestos estudiados con el método clásico y resume los resultados referentes á las temperaturas de deshidratación, agrupando las sales hidratadas según el número de moléculas de agua de cristalización (para los detalles, véase la memoria original y las tablas de Biedermann).

En una de sus memorias Rosenstiehl *(agua polimerizada y agua de cristalización,* loc. cit., pág. 281), muestra la concordancia que existe entre las propiedades del agua de cristalización y las del « agua polimerizada » : una de las más evidentes es la relativa á los coeficientes 2 y 3, que se encuentran con una frecuencia notable (sobre todo el último) en el número de moléculas de agua de cristalización (véase la lista que el autor saca de la agenda de Biedermann *(Chemiker kalender,* pág. 56 y 57. 1909, donde se hallan 178 sales hidratadas). Si se tiene en cuenta que los cuerpos que encierran 4, 7 y 10 moléculas, pierden por deshidratación fácilmente una molécula, ellos pueden considerarse como formados de dos grupos de moléculas de agua de cristalización, uno de una molécula y otro de tres moléculas ó múltiplo de 3 (1 + 3, 1 + 6, 1 + 9, etc). En tal caso el número de combinaciones con tres moléculas ó múltiplos de tres es de 100 en 178 sales, lo cual arroja un porcentaje de 56. El coeficiente 3 predomina y el 2 adquiere un valor apreciable.

Estos hechos, el autor los interpreta basándose en los anteriores trabajos de Roentgen (1891), de Sutherland (1900) y Bonsfield y Loury (1910), sobre *polimerización del agua*. En el reciente congreso de la Sociedad Faraday, reunido en Londres (1910), este último investigador demostró experimentalmente la veracidad de las hipótesis de Sutherland, que admite al agua, como constituída por una mezcla ternaria de vapor (H_2O) agua líquida $(H_2O)_2$ y agua sólida $(H_2O)_3$. Duclaux. *(Soc. de Phys*, 18 nov. 1910), basándose en la fórmula de Van't Hoff ha hallado para el peso molecular del agua sólida, la cifra 54 (próximamente) que se halla de acuerdo con la fórmula $(H_2O)_3$. El autor supone que la formación de substancias con agua de cristalización se debe á la combinación de la sal anhidra con el agua sólida $(H_2O)_3$ que cristaliza como otras tantas combinaciones en una forma que le es propia. Esta unión es lo suficientemente fuerte como para mantener al estado sólido al agua de cristalización á una temperatura superior á la de la fusión del hielo.

Tomando como base las condiciones de deshidratación (véase agua de cristalización, loc. cit., pág. 291) y la existencia de diferentes grados de polimerización del agua, él clasifica las sales hidratadas en tres grupos, correspondientes á la deshidratación total, á la deshidratación en grupos de tres moléculas ó múltiplos de tres y á la deshidratación parcial en tres y una molécula. El conjunto de estos tres grupos forman cinco progresiones paralelas cuyos primeros términos son respectivamente $R.H_2O$, $R(H_2O)_2$ y $R(H_2O)_3$ ($R =$ sal anhidra cualquiera) y sus razones H_2O y $(H_2O)_3$.

Para dar una idea de conjunto hemos reunido en el cuadro sinóptico siguiente las cinco progresiones que sirven de base á la clasificación del autor:

Sales hidratadas

(Clasificación de Rosenstiehl en cinco progresiones paralelas)

Progresiones		Fórmula general	Sales tipos
Cuyo 1er térm. es (H_2O) (razón $(H_2O)_2$ y $(H_2O)_3$).	(1) razón $(H_2O)_2$	$R(H_2O) + n(H_2O)_2$	$SO_4Cu.5H_2O = SO_4CuH_2O + 2(H_2O)_2$
	(2) razón $(H_2O)_3$	$R(H_2O) + n(H_2O)_3$	$SO_4R + 7H_2O$ y $CO_3Na_2 + 10a = CO_3Na.H_2O + 3(H_2O)_3$
Cuyo 1er térm, es $(H_2O)_2$ (razón $(H_2O)_3$).	(3) razón $(H_2O)_2$	$R(H_2O)_2 + n(H_2O)_2$	$S_2O_2 + 4(H_2O)_2$
	(4) razón $(H_2O)_3$	$R(H_2O)_2 - n(H_2O)_3$	$BaO_2(H_2O)_2 + 2(H_2O)_3$ (único término)
	(estas dos progresiones son pobres en términos y las condiciones de dishidratación no han sido bien estudiadas).		
Cuyo 1er térm. es $(H_2O)_3$ esta es una progresión importante que comprende 77 sales — la fórmula general es $R(H_2O)_3 + n(H_2O)_3$ — los compuestos de esta progresión pierden agua por deshidratación sólo por grupos de $(H_2O)_3$.		$R.2(H_2O)_3 = R + 6$ *aq*..	cloratos isomorfos
		$R.3(H_2O)_3 = R + 9$ » ..	sulfato férrico
		$R.4(H_2O)_3 = R + 12$ » ..	arsenito de sodio
		$R.5(H_2O)_3 = R + 15$ » ..	nitrato de aluminio
		$R.6(H_2O)_3 = R + 18$ » ..	sulfato de Al é isomorfos
		$R.7(H_2O)_3$ no existe....	no existe
		$R.8(H_2O)_3 = R + 24$ » ..	alumbres

La existencia de estos diversos hidratos permitirá estudiar por medio de las propiedades físicas, el agua que caracteriza los tres estados de polimerización. En

el congreso de la Sociedad Faraday (Londres, abril 1911), se ha prestado mucha atención al agua polimerizada : Loury y Bonsfield han determinado varias constantes (índice de refracción, volumen molecular, calor específico, calor latente de fusión, etc.), pero aun no han llegado á una conclusión definitiva. Puede admitirse desde ya que siendo el disolvente una mezcla de tres especies, será posible estudiar en el mismo cristal que se separa de la solución madre, la naturaleza de aquellas por un procedimiento físico-químico análogo.

En resumen, estos importantes trabajos de Rosentiehl que vienen á llenar un vacío dando una clasificación racional de las sales hidratadas, prueban que los *hechos químicos están de acuerdo con la teoría de Roentgen basada en hechos físicos*, é indican al mismo tiempo un nuevo método para efectuar las investigaciones relativas á las propiedades físicas de los polímeros $(H_2O)_2$ y $(H_2O)_3$.

H. Damianovich.

El instituto aerotécnico Henry Deutsch de la Meurthe. Resumen de un artículo de J. M. Simon, *L'Aérophile*, 15 de marzo de 1911.

La creación de este instituto debido á la generosidad de Henry Deutsch de la Meurthe y próximo á inaugurarse, tiene por objeto procurar á los especialistas y á todas las personas que se ocupan de aeronáutica, las indicaciones necesarias para la verificación de las fórmulas teóricas y de permitir al mismo tiempo la determinación fácil de las formas más prácticas por adoptar para la construcción de las máquinas de volación y de los aparatos de aerostación.

El edificio se halla emplazado en Saint Cyr, sobre un terreno de 71.000 metros cuadrados de superficie. Una parte está destinada á los servicios administrativos y á los estudios y la otra á la instalación de laboratorios y talleres. El edificio de la administración comprende un cuerpo central y dos pabellones ; en uno de ellos de tres pisos se encontrarán las oficinas de la dirección, la secretaría, la contabilidad, la biblioteca, los archivos. El segundo pabellón tiene salas de dibujo, despacho del ingeniero, salas de fotografía, de heliografía, de aparatos de precisión.

Este conjunto ocupa una superficie de 400 metros cuadrados para los tres pisos y el conjunto de los servicios. Uno de los pabellones tiene una terraza para los ensayos en altura ; el segundo termina (altura 20 metros) por una platatorma que sirve para las observaciones meteorológicas. La superficie de las construcciones para los trabajos prácticos es de 2840 metros cuadrados ; estas construcciones comprenden un hall para los aparatos en montaje y en ensayo ; de cada lado en anexos, se encuentran dos cuerpos (640 metros cuadrados en total) para los laboratorios, ensayos de materiales, cuerdas y tejidos. Además existen salas de generadores y máquinas motrices, de máquinas útiles para hierro y madera, de revisión, regulación, etc. El total forma una superficie de 3840 metros cuadrados así repartidos :

	Metros cuadrados
Servicios administrativos y sala de conferencias............	1000
Hall de montaje....................................	1200
Laboratorio ; talleres de ensayos........................	640
Talleres de conservación y reparaciones.................	400
Talleres de regulación : depósitos.......................	400
Generadores y máquinas..............................	200

De los numerosos problemas de aerodinámica que tendrá que examinar el instituto, prestará preferente atención á los ensayos en espacio cerrado y al aire libre sobre una pista de 1400 metros aproximadamente.

Los ensayos sobre pista comprenderán :

1° Aquellos relativos á las resistencias útiles, reacciones sobre las superficies sustentadoras ó de dirección de los aeroplanos y dirigibles ;

2° Aquellos relativos á los propulsores ;

3° Los relativos á las resistencias nocivas, reacción del aire sobre los aeronaves, sobre los elementos de construcción, montantes, cuerdas, etc.

Los ensayos se harán por medio de vehículos movidos por electricidad, transportadores de los elementos por ensayar. Estos vehículos estarán dotados de todos los aparatos necesarios para registrar lo más exactamente posible la velocidad del movimiento, el espacio recorrido, las reacciones diversas y los gastos correspondientes de energía ; mediciones que no es posible hacer sobre los aparatos en vuelo libre. Se les imprimirán velocidades que alcancen y sobrepasen las de los aparatos en uso, es decir, de 39 m/s á 107 km/h.

La pista de ensayos es rectilínea y horizontal para que no intervenga más que la energía suministrada por la corriente eléctrica. Á fin de permitir para las velocidades muy grandes, un desamarre fácil, en el origen existe una pendiente de 0,01m. por metro en una longitud de 50 metros. Los vehículos reciben la corriente eléctrica por dos rieles conductores, con el objeto de eliminar las tomas aéreas que hubieran obstaculizado las experiencias.

La instalación motriz comprende un motor á vapor de 120-150HP con su dinamo destinada á accionar los vehículos de ensayo ; un segundo motor de 30-40 HP para la excitación de la primera dinamo, para accionar los motores eléctricos de la pista cubierta y para el servicio de alumbrado.

Como los ensayos en la pista descubierta no podrían hacerse más que durante unos 100 días del año, y como muchos de ellos necesitarían ensayos previos, se ha construído una pista cubierta que permitirá efectuar ensayos en cualquier época del año, para ser luego confirmados en la pista descubierta. Los ensayos hechos en esta pista cubierta, serán de dos géneros ; los de propulsores de pequeña dimensión, menores de un metro de diámetro y de gran velocidad, y los de superficies planas ó curvas, de dimensiones reducidas y de formas diversas análogas á las ensayadas por Langley.

Para la fabricación, reparación, regulación, etc., de los aparatos de ensayo, se dispondrá de una importante instalación de máquinas útiles, así como de máquinas para ensayar la resistencia de los materiales por emplear.

Completarán los elementos de trabajo descriptos, una biblioteca en formación, en donde se encontrarán todas las obras especiales sobre la aeronáutica, la volación y las ciencias que con ella se relacionan. Existen además un museo y una oficina bajo la dirección de un ingeniero, que estudiará los aparatos por ensayar ; á esta oficina se adjuntará un laboratorio de heliografía para reproducir los planos de construcción ú otros documentos necesarios á los constructores ó á los especialistas extranjeros.

Habrá también laboratorios de física y química destinados á los estudios de la aeronáutica y como anexo un laboratorio de fotografía.

El instituto publicará un boletín con los resultados de los estudios generales efectuados por su personal y por los especialistas y profesores. Los ensayos

efectuados por cuenta de los constructores no se publicarán sin su consentimiento.

Todas las dependencias del instituto estarán á cargo de un director general, de un ingeniero jefe de los trabajos prácticos, de un ingeniero electricista, de un químico físico, de un cajero contador, obreros especiales, mecánicos, modeladores, torneadores, chauffeurs, maquinistas, y en fin, los demás ayudantes necesarios para cada servicio.

Fácil es comprender la importancia que reviste la existencia de tales laboratorios para el adelanto de este ramo de las ciencias aplicadas, cuya existencia se debe á la experimentación.

JORGE W. DOBRANICH.

Investigación del fósforo en toxicología, por M. B. C. NIEDERSTADT. *Journal de pharmacie et de Chimie*, tomo III, serie 7, número 1, enero 1911.

El procedimiento Mitscherlich es quizás el único usado hoy día para la investigación del fósforo, pero resulta defectuoso en algunos casos, especialmente en presencia de algunos hidrocarburos : bencene, fenol, esencia de trementina y algunos otros. El señor Niederstadt propone tratar la substancia objeto del análisis después de diluída con agua y de calentarla en una atmósfera de anhidrido carbónico, por una solución de nitrato de plata. Se obtiene así fosfuro de plata negro. El precipitado bien limpio se coloca en un aparato productor de hidrógeno el que arde en caso afirmativo, con una llama verde.

JORGE MAGNIN.

Investigacion de la colchina en química legal, por M. H. FÜHNER, *Journal de pharmacie et de Chimie*, tomo III, serie 7, número 1, enero de 1911.

M. H. Fühner modifica la reacción de Zeisel, agregando en un tubo de ensayo á 3,5 centímetros cúbicos de la solución sometida al análisis poco más ó menos 5 gotas de HCl diluído (15-20 $^{o}/_{o}$). Sometido luego el tubo de ensayo por espacio de media hora al baño-maría, se le agrega gota á gota 3 á 5 gotas de percloruro de hierro hasta la obtención de una coloración verde inalterable.

Una vez enfriado, se agrega un cuarto á un tercio de su volumen de cloroformo, el cual se colorea de amarillo y rojo ó granate, según la cantidad de colchicina encontrada. Cuando los colores obtenidos son muy opacos, se diluye con agua y cloroformo. Con una dilución muy fuerte la coloración rojo granate cambia en amarillo pasando por el pardo. El límite para la coloraclón rojo granate ha sido encontrado 2,5 miligramos.

Para la investigación biológica de pequeñas cantidades de colchicina se utilizan lauchas blancas, las cuales mueren en 24 minutos con 0,0001 gramos de colchicina. Las ranas sobre las cuales el veneno no tiene acción, se intoxican sin embargo cuando se eleva la temperatura á 30-32 grados. En esas condiciones mueren entre dos y cuadro días. Á esa temperatura la colchicina es más ó menos 500 veces más tóxica que á la temperatura ordinaria.

JORGE MAGNIN.

PUBLICACIONES RECIBIDAS EN CANGE

EXTRANJERAS *(conclusión)*

Italia

Atti della I. R. Accad. di Scienze Lettere ed Arti degli Agiati, Rovereto — Atti della R. Accad. dei Fisiocritici, Siena. — Riv. Ligure, Genova. — Riv. di Artiglieria e Genio, Roma. — Boll. della Soc. Geografica Italiana, Roma. — Ann. della Soc. degli Ing. e degli Architetti, Roma. — «Il Politecnico», Milano. — Boll. della Soc. Zoologica Italiana, Roma. — Gazz. Chimica Italiana, Roma. — L'Elettricitá, Milano. — Boll. Scientifico, Pavia. — Riv. Italiana di Scienze Naturali e Boll. del Naturalista Collettore, etc., Siena. — Atti della Soc. dei Naturalisti, Modena. — Boll. della Soc. Entomologica Italiana, Firenze. — Boll. della Soc. Médico Chirurgica, Pavia. — Atti della Soc. Linguistica, Genova. — Boll. del R. Comtato Geologico d l'talia, Roma. — Boll. della R. Scuola Super. d'Agricultura, Portici. — Atti della Assoc. Elettrotecnica Italiana, Roma. — Il monitore Tecnico, Milano. — Boll. del R. Orto Botanico, Palermo. — Commissione Speciale d'Igiene del Municipio, Roma — Boll. Mensuale dell'Osservatorio Centrale del R. Colegio Alberto in Moncalieri, Torino. — Atti del R. Instituto d'Incoraggiamento, Napoli. — Accad. delle Scienze, Torino. — Atti della Soc. Toscana di Scienze Naturali, Pisa. — Ann. del Museo Civico di Storia Naturale, Genova. — Osservatorio Vaticano, Roma. — Rass. delle Scienze Geologiche in Italia, Roma. — L'Ingegneria Ferroviaria, Roma. — Atti della R. Accad. di Scienze, Lettere ed Arti, Modena. — Studi Sassaresi, Sassari. — Riv. Tecnica Italiana, Roma. — Osservatorio della R. Universitá, Torino. — Atti del Collegio degli Ingegneri e Architetti, Palermo.

Japón

The Botanical Magazine, Tokyo. — The Journal. of Geography, Tokyo. — Annotations Zoological Japaness, Tokyo. — The Zoological Society, Tokyo.

Méjico

Bol. del Observ. Astronómico Magnético Metereológico Central Méjico. — Bol. del Observ. Nacional, Tacubaya. — An. del Museo Nacional, Méjico. — La medicina científica, Méjico. — Memoria y Rev. de la Soc. científica, Antonio Alzate. — La Farmacia, Mejico. — An. del Inst. Médico Nacional, Méjico. — Bol. del Inst. Geológico, Méjico.

Natal

Geological Survey of the Colony, Natal.

Paraguay

An. de la Universidad, Asunción.

Portugal

Bol. da Soc. Broteriana, Coimbra. — Jornal da Soc. das Sciencias Médicas, Lisboa. — Acad. R. das Sciencias, Lisboa. — Bol. da Soc. de Geographia, Lisboa. — O Insttiuto Rev. Scient. é Litteraria, Coimbra. — Bol. do Observ. Metereológico é Magnético, Coimbra. — Jornal das Sciencias Matemáticas é Astronómicas, Coimbra. — Bol. do Observ. da Universidade, Coimbra. — Bol. do Observ. Meterológico do Infante Dom Louis. Lisboa.

Perú (Lima)

An. de Minas. — Bol. de la Soc. Geográfica. — La Gaceta Científica. — Informaciones y Memorias de la Soc. de Ingenieros del Perú. — Rev. de Ciencias.

Rumania

Bol. d Soc. Geográfica, — Bucuresci.

Rusia

Soc. de Sciences Expérimentales, Kharkow. — Bul. de la Soc. de Geographie, Helsingfors. — Memoires de la Acad. Imper. des Sciences, San Petersbourg. — Bull. de la Soc. Polithécnique, Moscow. — Rev. des Sciences Mathématiques, Moscow. — La Biblioteca Politecnica, San Petersbourg. — Las Ciencias Físico Matemáticas en la Actualidad y en el Porvenir, Moscow. — Soc. pro Fauna et Flora, Filandia, Helsingfors, Rusia. —

Bull. de la Soc. Impér. des Naturalistes, Moscow. — An. de la Soc. Phisico Chimique, San Petersbourg. — Bull. de la Soc. Imper. de Geographie, San Petersbourg. — Phisicalische Central Observatorium, San Petersburg. — Bull. du Jardin Imper. de Botanique, San Petersburg. — Korrespondensblat de Natufors Vereins, Riga. — Bull. du Comité Géologique, San Petersburg. — Bull. de la Soc des Naturalistse de la Nouvelle Russie, Odesa.

San Salvador

Observ. Meteorológico y Astronómico, El Salvador.

Suecia y Noruega

Sveriges geologisca Underskning, Stockolm. — Bull. of the Geological Inst. University of Upsala, Suecia. — Kongl Vetenskaps. Akademiens. Acad. des Sciences, Stockolm. — Reggia Soc. Scientiarum et Litterarum, Göteborgensis. — Porhandl y Vidensk Selskabet, Cristiania.

Suiza

Bull. Tecnique de la Suisse Romande, Laussanne. — Geographich Ethnographiche gesellschaft. Zurich. — Soc. Hevéltique des Sciences Naturelles, Berna. — Bull. de la Soc. Neufchateloise de Geographie.

Uruguay (Montevideo)

Vida Moderna. — Rev. de la Asociacion Rural. — Bol. de la Enseñanza Primaria. — Bol. del Observ. Metereológico, Villa Colón. — An. de la Universidad. — An. del Museo Nacional. — Bol. del Observ. Metereorológico Municipal. — An. del Departamento de Ganaderia y Agricultura.

NACIONALES

Buenos Aires

Rev. de la Fac. de Agronomía y Veterinaria, La Plata. — Rev. del Centro Universitario, La Plata. — Bol. de la Biblioteca Pública, La Plata. — An. del Museo, La Plata. — Oficina Químico Agrícola, La Plata. — An. del Observ. Astronómico, La Plata. — Rev. Mensual de la Cámara Mercantil, Barracas al Sud.

Capital

An. del Círculo Médico Argentino. — An. de la Universidad de Buenos Aires. — Archivos de Criminalogía, Medicina legal y Psiquiatria. — Bol. del Inst. Geográfico Argentino. — Bol. de Estadística Municipal. — Rev. Farmacéutica. — La Ingeniería. — An. del Depart Nacional de Higiene. — Rev. Nacional. — Rev. Técnica. — An. de la Soc. Rural Argentina. — An. del Museo Nacional de Buenos Aires. — Bol. Demográfico Argentino. — Rev. de la Soc. Médica Argentina. — Rev. de la Asociacion Estudiantes de Ingeniería. — Rev. de la Liga Agraria. — Rev. Jurídica y de Ciencias Sociales. — Bol. de la Union Industrial Argentina. — Bol. del Centro Naval. — El Monitor de La Educacion Común. — Enciclopedia Militar. — La Semana Médica. — Anuario de la Direccion de Estadística. — Rev. del Círculo Militar.

Córdoba

Bol. de la Acad. Nac. de Ciencias.

Entre-Ríos

An. de la Soc. Rural.

Tucumán

Anuario Estadístico.

SUBSCRIPCIONES

Paris

Annales des Ponts et Chaussées. — « Revue ». — Contes Rendus de l'Académie des Sciences. — Annales de Chimie et de Physique. — Nouvelles Annales de Mathématiques. — « La Nature ». — Nouvelles Annales de la Construction (Oppermann). — Revue Scientifique. — Revue de Deux Mondes.

Roma

Trattato Generale dell'Arte dell'Ingegnere. — Giornale del Genio Civile.

Milano

Il Costruttore. — L'Elettricitá.

Londres

The Builder.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

SEPTIEMBRE 1911. — ENTREGA III. — TOMO LXXII

ÍNDICE

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1911

JUNTA DIRECTIVA

Presidente.....................	Ingeniero **Vicente Castro**
Vicepresidente 1°..............	Doctor **Francisco P. Lavalle**
Vicepresidente 2°..............	Ingeniero **Nicolás Besio Moreno**
Secretario de actas............	Profesor **Juan Nielsen**
Secretario de correspondencia..	Doctor **Abel Sánchez Díaz**
Tesorero.......................	Arquitecto **Raúl G. Pasman**
Bibliotecario..................	Doctor **Victor J. Bernaola**
	Coronel **Arturo M. Lugones**
	Doctor **Francisco P. Moreno**
	Doctor **Horacio G. Piñero**
Vocales........................	Doctor **Tomás J. Rumi**
	Doctor **Antonio Vidal**
	Ingeniero **Esteban Larco**
	Ingeniero **Pedro Aguirre**
Gerente........................	Señor **Juan Botto**

REDACTORES

Doctor Juan A. Domínguez, doctor Enrique Herrero Ducloux, doctor Ernesto Longobardi, doctor Jorge Magnin, ingeniero Juan J. Carabelli, ingeniero Guillermo Cock, doctor Claro C. Dassen, doctor Luciano Palet, doctor Fernando Lahille, ingeniero Arturo Hoyo, ingeniero Jorge W. Dobranich, señor Augusto Scala, ingeniero Domingo Selva, doctor Federico W. Gándara.

Secretarios : Ingeniero agrónomo TOMÁS AMADEO y doctor HORACIO DAMIANOVICH

ADVERTENCIA

Los colaboradores de los *Anales*, que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos deben solicitarlo por escrito a la Dirección, la que le dará el tramite reglamentario. Por mayor número de ejemplares deberán entenderse con los editores señores Coni hermanos.

Tienen, además, derecho a la corrección de dos pruebas.

Los manuscritos, correspondencia, etc., deben enviarse a la Dirección **Bartolomé Mitre, 1960**.

Cada colaborador es personalmente responsable de la tesis que sustenta en sus escritos.

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes..............................	1.00
Por año..............................	12.00
Número atrasado......................	2.00
— para los socios..........	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

SULLA VELOCITÀ MEDIA APPARENTE

DEI

PRIMI TREMITI PRELIMINARI DI TERREMOTI VICINI

PER GALDINO NEGRI

—

Nella mia nota *Velocidad de propagación de las ondas sísmicas 1911, La Plata,* valendomi di molte osservazioni eseguite in stazioni sparse per tutto il mondo, misi in evidenza alcune relazioni fra le velocità medie apparenti delle onde sismiche corrispondenti alle differenti e successive sezioni o sotto fasi di un telesismogramma.

Se dette relazioni già accennano a sussistere verso i mille chilometri circa, affermandosi sempre più coll'aumentare della distanza, non è così, per distanze epicentrali minori di mille chilometri circa.

Per tali distanze, non sussisteranno adunque più le relazioni :

$$V_1 = \frac{S + 1000}{15}. \qquad V_1 = \frac{12\,S}{S + 1000};$$

e nemmeno non sussisterà più la costanza dei rapporti anarmonici già considerati.

Pure la serie : $\frac{V_1}{V_2}\ \frac{V_1}{V_{34}}\ \frac{V_1}{V_5}$ ecc., non sarà più una progressione aritmetica come trovai pei telesismi.

Scopo mio, adunque, con questa nota è, valendomi di alcune osservazioni, specialmente giapponesi e italiane, di eseguire una investigazione, per giungere possibilmente a determinare la variazione della velocità media apparente dei primi tremiti preliminari, per distanze minori di circa 1000 chilometri, cioè pei terremoti vicini.

Come al solito chiamerò con $V_1 Y_1 S$ rispettivamente la velocità dei primi tremiti preliminari, la durata di questi sul sismogramma, e la distanza epicentrale misurata sull'arco di circolo massimo.

Il ben noto sismologo dottore Omori, di Tokio, dall'esame di un buon numero di sismogrammi corrispondenti tutti a terremoti giapponesi, determinò fra $Y_1 Y_2$ ed S la seguente relazione, valevole per distanze epicentrali comprese fra 50 e 250 chilometri circa : $S = 6{,}86\,(Y_1 + Y_2) + 8$; (ove Y_2 è la durata sul sismogramma dei secondi tremiti preliminari) da cui $Y_1 + Y_2 = \frac{S - 8}{6.86}$. Che questa relazione coincida sensibilmente colla realtà, lo si può scorgere dal seguente quadro :

TERREMOTI GIAPPONESI (OMORI)

Data	Stazioni d'osservazione	Distanza epicentrale in chilometri		$(Y_1 + Y_2)$ metodo diretto		$Y_1 + Y_2 = \frac{S-8}{6{,}86}$	Differenza
14 aprile 1906	Taiman	53		8^s6			
6 novembre 1904	Taiman	64	60	8,3	8^s6	7^s6	-1^s0
17 marzo 1906	Taichu	65		9,0			
17 marzo 1906	Taiman	75		8,7			
6 novembre 1904	Taichu	76		11,2			
6 novembre 1904	Hokoto	85	83	9,0	10,7	10,9	+0,2
14 aprile 1906	Taichu	88		12,0			
24 aprile 1904	Hokoto	90		12,7			
14 aprile 1906	Hokoto	98		13,0			
24 aprile 1904	Taichu	98		11,4			
24 aprile 1904	Taito	98	102.4	12,8	12,9	13,8	+0,9
17 marzo 1906	Hokoto	101		11,5			
6 novembre 1904	Taito	117		15,5			
17 marzo 1906	Taihoku	188		27,5			
6 novembre 1904	Taihoku	202	205	28,8	28,9	28,7	-0,2
14 aprile 1906	Taihoku	210		30,6			
24 aprile 1904	Taihoku	221		28,7			

Per distanze superiori ai 250 chilometri, fino prossimo ai 600 chilometri, Omori, fra gli stessi elementi, valendosi sempre d'osservazioni dirette, determinò la relazione seguente :

$$S = 7{,}27\,(Y_1 + Y_2) + 38;$$

dalla quale ricavo

$$Y_1 + Y_2 = \frac{S - 38}{7.27},$$

la cui soddisfacente sufficienza si scorge dal quadro seguente:

TERREMOTI GIAPPONESI (OMORI)

Stazioni	Distanza epicentrale in chilometri		$(Y_1 + Y_2)$ metodo diretto		$Y_1 + Y_2 = \frac{S-38}{7.27}$		Differenza
Mito	350	392	47^s0	48^s2	43^s0	48^s5	+03
Tokio	365		43,0		45,0		
Tsukuba	367		43,0		45,0		
Ishinomaki	487		60,0		61,7		
Mizusawa	567	582	67,0	72,5	72,7	74,8	—0,3
Miyako	598		78,0		77,0		

Fino ai 250 chilometri, anzichè la $Y_1 + Y_2 = \frac{S - 8}{6.86}$ potrò usare la relazione più semplice $Y_1 + Y_2 = \frac{S}{7.43}$; e dai 250 fino prossimo ai 600 chilometri, anzichè la relazione $Y_1 + Y_2 = \frac{S - 38}{7.27}$, potrò usare la relazione più semplice $Y_1 + Y_2 = \frac{S}{8}$

E che queste due nuove espressioni più semplici, si possono rispettivamente sostituire alle suaccennate relazioni di Omori, senza sensibile errore, lo si può rilevare dai seguenti prospetti:

Fino a 250 chilometri circa:

S in chilometri	$Y_1 + Y_2 = \frac{S-8}{6.86}$		$Y_1 + Y_2 = \frac{S}{7.43}$		Differenza
60	7^s6	15^s2	8^s0	15^s1	$+0^s4$
83	10,9		11,0		+0,1
102	13,8		13,7		—0,1
205	28,7		27,7		—1,1

Da 250 fino a 600 chilometri circa:

S in chilometri	$Y_1 + Y_2 = \frac{S - 38}{7.27}$		$Y_1 + Y_2 = \frac{S}{8}$		Differenza
392........	48s5	61s6	49s0	60s8	+1s5
582........	74,8		72,7		—2,1

Con lettura diretta Omori trovò i seguenti valori di Y_1 :

Stazione	Distanza epicentrale in chilometri	Y_1 (lettura diretta)
Tokio	350	43s0
Mito	350	43,0
Mito	380	47,0
Miyako	610	78,0

Questi valori di Y_1 soddisfano sensibilmente essi pure alla relazione $Y_1 = \frac{S}{8}$, come si può rilevare dal seguente quadro :

S in chilometri	Y_1 lettera diretta		$Y_1 = \frac{S}{8}$		Differenza
350........	43s0	56s.	43s7	55s.6	+0s7
350........	43,0		43,7		+0,7
380........	47,0		47,5		+0,5
610	78,0		76,3		—1,7

Ne viene di conseguenza che così essendo, fino a 660 chilometri circa, si avrà sensibilmente :

$$Y_1 + Y_2 = \frac{S}{8}; \qquad e \qquad Y_1 = \frac{S}{8}:$$

dovrà perciò sensibilmente fino verso ai 600 chilometri circa, essere $Y_2 = 0$; o almeno molto piccolo in confronto di Y_1, tale da poterlo quasi trascurare.

In base adunque a quanto esposi sarà lecito scrivere il quadro seguente :

S in chilometri	$Y_1 = \frac{S}{7,43}$	S in chilometri	$Y_1 = \frac{S}{8}$
50........	6s8	250........	31s2
100........	13,4	300........	37,5
150........	20,2	350........	43,7
200........	26,9	400........	50,0
		450........	56,2
		500........	62,5

Facendo la differenza fra ciascun termine e quello che immediatamente lo precede, rispetto ai valori di Y_1 scritti nel suesposto quadro, ottengo:

(A)	$13^s4 - 6^s8 = 6^s6$	
	$20,2 - 13,4 = 6,8$	media 6^s7 circa
	$26,9 - 20,2 = 6,7$	
(B)	$37^s5 - 31^s2 = 6^s3$	
	$43,7 - 37,5 = 6,2$	
	$50,0 - 43,7 = 6,3$	media 6^s3 circa
	$56,2 - 50,0 = 6,2$	
	$62,5 - 56,2 = 6,3$	

Fino a 250 chilometri adunque, ad ogni aumento di 50 chilometri nella distanza epicentrale, le corrispondenti Y_1 aumentano di circa 6^s7; e da 250 chilometri fino ai 500 circa, le corrispondenti Y_1, aumentano di 6^s3 per ogni aumento di 50 chilometri nella distanza epicentrale stessa.

La differenza fra 6^s7 e 6^s3, è abbastanza piccola perchè si possa considerare il quadro (B) come una continuazione senza soluzione di continuità del quadro (A); potremo perciò assumere quale differenza comune pei due quadri, la media delle due differenze cioè; 6^s5. Sarà quindi anche sensibilmente, da 50 fino a 500 o 600 chilometri,

$$Y_1 = \frac{1}{2}\left(\frac{S}{8} + \frac{S}{7,43}\right) = \frac{S}{7,7} = 0,13S;$$

perció $S = 7.7\ Y_1$.

Ciò premesso, considero le V. Fra V_1 e V_2 come al solito sussisterà la relazione:

$$S = \frac{V_1 V_2}{V_1 - V_2} Y_1;$$

e sapendo che $\frac{V_1}{V_2} = 1,8$ circa, sarà:

$$S = \frac{V_1}{0,8} Y_1;$$

e poichè

$$Y_1 = \frac{S}{7,7}.$$

ottengo: $V_1 = 6,16$ chilometri per secondo.

Perciò fino a 500 o 600 chilometri circa la V_1 si manterrebbe costante ed uguale a 6 chilometri circa per secondo.

Si è visto però nella nota sopra i telesismi, che per $S = 1000$ chilometri, V_1 è uguale a 6 chilometri per secondo; ne concludo adunque che la velocità dei primi tremiti preliminari, si manterrebbe costante. e sensibilmente uguale a circa 6 chilometri per secondo, fino a circa 1000 chilometri dall'epicentro.

Si è visto ancora che $(Y_1 + Y_2) = \frac{S - 38}{7,27}$ è valevole da 250 fino 600 chilometri circa; ed essendo per tali distanze $Y_1 = \frac{S}{8}$, sarà:

$$Y_2 = \left(\frac{S - 38}{7,27}\right) - \left(\frac{S}{8}\right) = \frac{0,73\,S - 304}{58,16} = \frac{S - 416,4}{79,6} \text{ circa.}$$

La frazione $\frac{S - 416,4}{79,6}$ è piccola relativamente a $\frac{S - 38}{7,27}$, ed è per questo che in principio dissi che Y_2 per piccole distanze è sensibilmente zero.

Per $S = 416,4$ chilometri, Y_2 è effettivamente zero, poichè per tale valore di S si annulla la frazione $\frac{0,73S - 304}{58,16}$

Per tutti i valori di S minori di 416 chilometri circa, Y_2 sarà negativo; e pei valori di S maggiori di 416 chilometri Y_2 si manterrà sempre positivo.

Le osservazioni rispetto alla velocità delle onde sismiche per piccole distanze, cioè inferiori ai 1000 chilometri circa, e specialmente inferiori ai 500, non solo non sono così abbondanti come quelle rispetto a grandi distanze, ma generalmente sono affette da errori più rilevanti, essendo molto facile incorrere in errori, poichè differenze anche di pochi secondi nel computo dell'ora dell'inizio del sismogramma, danno, se si tratta di piccole distanze epicentrali, errori notevolissimi nella rispettiva velocità, mentre che quanto più grande è la distanza epicentrale, tanto meno l'errore nel computo dell'inizio del sismogramma, si farà sentire sul valore vero della velocità.

Ed ora con quel poco materiale che mi sono direttamente procurato, vediamo se i risultati ottenuti con metodo diretto per la velocità dei primi tremiti preliminari, rispetto a terremoti vicini, si accostano più o meno al valore sopra determinato, cioè di sei chilometri per secondo.

Terremoto di Calabria del 28 dicembre 1908 (Malladra)

Distanza epicentrale in chilometri	V_1 metodo diretto in chilometri per secondo	V_1 calcolato in chilometri per secondo
460	5,35	6
840	6,08	6

Terremoto di Kashgar del 22 agosto 1905 (Omori)

Stazione	Distanza epicentrale in chilometri	V_1 metodo diretto in chilometri per secondo	V_1 calcolato in chilometri per secondo
Tashken	590	6,5	6

Terremoto di Geyo del 2 giugno 1905 (Omori)

Kobe	264	6,29		6
Osaka	292	5,73	6,18	6
Tokio	693	6,54		6

Riassumendo in un prospetto unico questi tre quadri ottengo:

Distanza epicentrale in chilometri	V_1 metodo diretto in chilometri per secondo	V_1 calcolato in chilometri per secondo
264	6,29	6
292	5,73	6
460	5,35	6
590	6,50	6
693	6,54	6
840	6.08	6

Da questo prospetto si vede a colpo d'occhio che le V_1 ottenute con metodo diretto, e le V_1 calcolate, si accordano sensibilmente.

Il sismologo giapponese Imamura, rispetto alle velocità delle onde lunghe o principali, relative ad alcuni grandi terremoti, per piccole distanze epicentrali, trovò con metodo diretto i seguenti valori:

Terremoti giapponesi (Imamura)

Data	Distanza di Tokio dall'epicentro in chilometri	Velocitá delle onde lunghe o principali (V_{34}) metodo diretto in chilometri per secondo
3 aprile 1905	110	3,23
6 marzo 1896	120	3,43
5 agosto 1897	450	3,23
24 aprile 1896	70	3,04
16 agosto 1897	300	3,26
12 luglio 1898	80	3,30

Per distanze inferiori a 500 o 600 chilometri, non è il caso di parlare di V_5 ed a maggior ragione di $V_6 V_7$ ecc.

Perciò considerando che la massima distanza che figura nel quadro di Imamura è di 450 chilometri, le velocità calcolate dal Imamura stesso col metodo diretto in base alle registrazioni sismografiche, apparterranno alla terza o al più alla quarta sezione del sismogramma; (V_{34}) per tali distanze epicentrali così piccole, sarà sensibilmente poco differente da V_2.

Si sa che fra V_1 e V_2 sussiste la relazione $V_1 = 1,8V_2$; nel nostro caso perciò sarà sensibilmente $V_1 = 1,8V_{34}$.

In conseguenza, moltiplicando per 1,8 le V_{34} ottenute da Imamura rispetto ai suaccennati terremoti vicini, dovrò ottenere valori poco differenti delle corrispondenti V_1 che raduno nel quadro seguente:

Distanza di Tokio dall'epicentro in chilometri	Valori delle V_1 dedotti dalle V_{34} di Imamura in chilometri per secondo
110	5.76
120	6.17
450	5.81
70	5.47
300	5.86
80	5.84
Media	5.84

I valori adunque di V_1, dedotti dalle V_{34} di Imamura, si accostano sensibilmente ai valori che determinai dapprima, cioè a sei chilometri per secondo. Radunando tutte le V_1 ottenute direttamente da differenti esperimentatori in diverse parti del mondo, rispetto a distanze epicentrali inferiori a 1000 chilometri, (terremoti vicini) ottengo il seguente prospetto che avvalora quanto esposi:

Distanze epicentrali in chilometri	V_1 metodo diretto in chilometri per secondo	V_1 calcolato in chilometri per secondo
70	5,47	6
80	5,94	6
110	5,76	6
120	6,17	6
264	6,29	6
292	5,73	6
300	5,86	6
450	5,81	6
460	5,35	6
590	6,50	6
693	6,54	6
840	6,08	6
Media	6,96	6

Questo valore di sei chilometri circa al secondo viene, indirettamente se si vuole, confermato in una nota del distinto scienziato dottore José Comas Solá, direttore dell'osservatorio di Fabra (Barcellona) *Calcul de la profondeur des hypocentres sismiques 1909.*

In detta nota, esponendo appunto un suo metodo speciale pel calcolo della profondità del centro sismico, il dottore Comas Solá, considerando distanze epicentrali non superiori a 500 chilometri, discutendo in rispetto alla velocità da segnarsi in una certa sua espressione riguardo alle onde lunghe o della terza fase, per detta distanza epicentrale, così si esprime:

« *La vitesse est sensiblement uniforme et égale, d'après les plus recentes et exactes observations, a 3,4 kilomètres par seconde.* »

Osservando che il dottore Comas Solá considerò distanze epicentrali non superiori a 500 chilometri, ed essendo come dissi più sopra per tale distanza la velocità della seconda sotto fase V_2 sensibilmente uguale a quello delle onde lunghe (sensibilmente V_{34}) sarà $V_1 = 1,8 \; V_{34}$ ossia: $V_1 = 1,8 \,.\, 3,4 = 6,14$ chilometri per secondo; in altri termini, la velocità dei primi tremiti preliminari lungo dette distanze, sarebbe pressochè costante, ed uguale a 6,14 chilometri per secondo circa, risultato che concorda coi valori già ottenuti.

Ritenendo adunque quale valore di V_1, sei chilometri per secondo avrò: $t_1 = \frac{S}{6}$ (ove t_1 è il tempo impiegato dai primi tremiti preliminari per percorrere lo spazio epicentro-stazione).

Ed essendo come già abbiamo visto $Y_1 = \frac{S}{7,7}$, sarà : $\frac{t_1}{Y_1} = \frac{7,7}{6} =$ 1,28 circa; quindi $t_1 = 1,28 Y_1$. Però, parlando in altra nota sui telesismi, trovai per questi $t_1 = 1,25 Y_1$; potremo dunque dire che $t_1 = 1,25 Y_1$, vale per qualsiasi distanza, essendo trascurabile la differenza fra i due valori di t_1.

E qui torna opportuno un confronto fra le due espressioni di Y_1 :

$$Y_1 = \frac{S - 38}{7.27}, \qquad e \qquad Y_1 = \frac{S + 1000}{15};$$

valevole la prima fino a circa 1000 chilometri dall'epicentro, e la seconda da 1000 chilometri in avanti, cioè pei telesismi.

Nel punto in cui cessa di essere valida la prima espressione, incomincierà a valere la seconda; perciò la differenza fra le due espressioni, dovrà continuamente diminuire fino a ridursi a zero verso i 1000 chilometri circa; da questo punto continuando ad aumentare la distanza, la differenza aumenterà continuamente cambiando però di segno come si può vedere dal prospetto seguente :

S in chilometri	$Y_1 = \frac{S - 38}{7,27}$	$Y_1 = \frac{S + 1000}{15}$	Differenza
300	36ˢ0	86ˢ6	+ 50ˢ6
400	50,0	93,6	+ 43,3
445	56,0	96,3	+ 40,3
500	63,5	100,0	+ 36,5
600	77,0	106,8	+ 29,8
700	91,0	113,0	+ 22,0
800	104,0	120,0	+ 16,0
900	118,0	126,0	+ 8,6
1000	132,0	133,0	+ 1,0
1012	134,0	134,0	± 0,0
1500	201,1	166,0	— 34,5
2000	270,0	200,0	— 70,0
3000	407,0	266,0	—141
....	...	...	....

Solamente, adunque, fino a 1000 chilometri circa, sarà valida la relazione $Y_1 = \frac{S - 38}{7.27}$ e da 1000 chilometri in avanti, la relazione $Y_1 = \frac{S + 1000}{15}$.

Considererò qualche altro esempio di terremoti vicini.

Colla registrazione del terremoto del 31 luglio 1901, il cui epicentro giaceva ad Alvito nelle vicinanze di Sora, (Toscana, Italia), ottenuta a Roma al Collegio Romano, col grande sismometrografo Cancani a registrazione veloce continua, misurando direttamente sul sismogramma riprodotto sul lavoro del dottore Agamennone *La registrazione dei terremoti di Giovanni Agamennone,* Roma, 1906, ottengo: $Y_1 = 17$ millimetri $= 13^s3$; sarà perciò $t_1 = 17^s$ circa, e quindi: $V_1 = \frac{100}{17} = 5{,}8$ chilometri per secondo; essendo la distanza epicentrale vera di circa 100 chilometri.

Colle registrazioni del terremoto di Mendoza, dell'8 gennaio 1910, ottenute in detta stazione, con un sismografo Omori-Bosch, misurando direttamente sul sismogramma ottengo:

Sulla componente E-W	$Y_1 =$ mm. $13 = 46^s$	media $Y_1 = 40^s5$
Sulla componente N-S	$Y_1 =$ mm. $10 = 35$	

Sarà $S = 7{,}68 Y_1 = 311$ chilometri circa, e perciò: $t_1 = 51^s2$ circa: in conseguenza $V_1 = \frac{311}{51{,}2} = 6$ chilometri per secondo approssimativamente.

Come si vede questi esempi confermano ancora la costanza della velocità dei tremiti preliminari dei terremoti vicini.

Fino a 250 chilometri più o meno dall'epicentro, si è visto che sussiste sensibilmente la relazione: $S = 6{,}86\,(Y_1 + Y_2) + 8$; sussisterà contemporaneamente la relazione generale già tante volte vista trattando dei telesismi:

$$S = \frac{V_1 V_3}{V_1 + V_3}\ (Y_1 + Y_2):$$

ed essendo per terremoti vicini sensibilmente $V_2 = V_3$, la scritta relazione diventa:

$$S = \frac{V_1 V_2}{V_1 + V_2} \cdot (Y_1 + Y_2) = \frac{V_1}{0{,}8} \cdot (Y_1 + Y_2);$$

da cui

$$V_1 = \frac{0{,}8\, S}{Y_1 + Y_2}:$$

ed essendo

$$Y_1 + Y_2 = \frac{S - 8}{6.86},$$

sarà

$$V_1 = \frac{0,88 \cdot 6,86}{S - 8}$$

ossia avrò:

$$Y_1 = \frac{5,5\ S}{S - 8}.$$

Si vede chiaramente che per qualunque distanza epicentrale S, V_1 sarà maggiore di 5,5 chilometri per secondo, infatti da detta relazione ottengo:

Chilometri	Chilometri per secondo
Per S = 50	$V_1 = 6,5$
Per S = 100	$V_1 = 6,0$
Per S = 250	$V_1 = 5,7$
Media	$V_1 = 6,3$

Ed ancora abbiamo visto più sopra che, da 250 chilometri fino a circa 1000 chilometri dall'epicentro, regge sensibilmente la relazione seguente: $S = 7,27 \cdot (Y_1 + Y_2) + 38$; dalla quale analogamente, alla formola precedente, ottengo:

$$V_1 = \frac{5,8\ S}{S - 38};$$

da cui ricavo

Chilometri	Chilometri per secondo
Per S = 300	$V_1 = 6,5$
Per S = 400	$V_1 = 6,4$
Per S = 500	$V_1 = 6,3$
Per S = 600	$V_1 = 6,2$
Per S = 800	$V_1 = 6,1$
Per S = 900	$V_1 = 6$
Per S = 1000	$V_1 = 6$
Media	$V_1 = 6,2$

L'espressione $\frac{5,8\ S}{S - 38}$ (che da i valori di V_1 per distanze minori di

1000 km.) a misura che essa distanza aumenta, avvicinandosi ai 1000 chilometri, si avvicina sempre più ai valori di V_1 data dalla espressione

$$V_1 = \frac{12\,S}{S + 1000};$$

espressione quest'ultima valevole solamente per distanze epicentrali maggiori di 1000 chilometri.

Anche qui, come sopra, vi sarà un punto in cui cessa di essere valida la prima, per incominciare a valere la seconda espressione.

Eguagliando adunque le due espressioni, si otterrá un eguaglianza, che solo sarà soddisfatta per $S = 1000$ chilometri circa.

Sarà adunque:

$$\frac{5{,}8\,S}{S - 38} = \frac{12\,S}{S + 1000}$$

dalla quale: $S = 1009$ chilometri, valore molto prossimo a 1000 chilometri, come era da prevedersi.

Continuando nell'investigazione, ricorderò che Omori con lettura diretta sui sismogrammi ottenne i seguenti valori per Y_1.

Chilometri	Lettera diretta
Per $S = 350$.	$Y_1 = 43^s0$
Per $S = 380$.	$Y_1 = 47{,}0$
Per $S = 610$.	$Y_1 = 78{,}0$

Applicando la relazione

$$S = \frac{V_1 V_2}{V_1 - V_2}\,Y_1$$

sarà:

$$S = \frac{V_1}{0{,}8}\,Y_1$$

e quindi:

$$V_1 = \frac{0{,}8\,S}{Y_1},$$

dalla quale ottengo:

Chilometri	Chilometri per secondo
Per S = 350.	$V_1 = 6.5$
Per S = 380.	$V_1 = 6.4$
Per S = 610.	$V_1 = 6,2$
Media	$V_1 = 6.3$

Il professore Stiattesi, direttore dell'osservatorio geodinamico di Quarto Castello (Firenze), dall'esame di registrazioni sismografiche trovò che per l'Italia la formola determinata di Omori dava risultati un po' maggiori del vero, rispetto al calcolo della distanza epicentrale in funzione della durata dei tremiti preliminari.

Egli ne ricerca le cause nella differente elasticità delle roccie profonde, e nel fatto che le formole di Omori sono state dedotte, in gran parte, da sismogrammi non posteriori al 1902; dati quindi da istrumenti assai più torpi pei primi tremiti preliminari degli istrumenti sensibilissimi, adottati in questi ultimi anni da osservatorii italiani e stranieri.

Comunque sia, lo Stiattesi trovò che pei terremoti italiani vicini. da buon risultato la relazione: $S = 5,52\,(Y_1 + Y_2) + 45$; e quindi col solito metodo ottengo:

$$V_1 = \frac{0,8\,S}{Y_1 + Y_2} = \frac{4,4\,S}{S - 45}$$

dalla quale ricavo:

Chilometri	Chilometri per secondo
Per S = 300.	$V_1 = 5,20$
Per S = 350.	$V_1 = 5,00$
Per S = 400.	$V_1 = 5,00$
Per S = 500.	$V_1 = 5,00$
Media	$V_1 = 5.05$

Per piccole distanze epicentrali ($S \overline{<} 1000$ km.), in Giappone, Omori con una serie di sismogrammi, avrebbe adunque ottenuto per V_1 una media di circa 6 chilometri per secondo; Imamura, pure al Giappone circa 6 chilometri per secondo, e Stiattesi in Italia, circa 5 chilometri per secondo.

Osservando questi risultati, si capisce che il professore Stiattesi non deve essere lontano dal vero, quando afferma che due sono i fat-

tori che fanno variare la velocità dal massimo di sei al minimo di cinque chilometri per secondo: la diversa elasticità delle roccie, e la differente sensibilità degli istrumenti.

Tanto per finire l'analisi delle relazioni che si determinarono fra gli elementi considerati, citerò un'altra formola che Omori propose, frutto sempre di una serie d'osservazioni.

$S = 7{,}5Y_1 + 24{,}9$; dalla quale ricavo:

	Chilometri	Chilometri per secondo
Per	$S = 300$	$V_1 = 6{,}6$
Per	$S = 400$	$V_1 = 6{,}4$
Per	$S = 500$	$V_1 = 6{,}3$
Per	$S = 1000$	$V_1 = 6{,}1$
	Media	$V_1 = 5{,}3$

Prima di concludere considererò ancora due registrazioni dell'osservatorio di Catania, a proposito di due terremoti di terra vicina, e di cui la distanza epicentrale è ben nota.

Dal bollettino sismologico dell'osservatorio di Catania del mese di aprile 1911 rilevo: 4 aprile 1911. Terremoto a due riprese di origine relativamente vicina, a chilometri 487 circa, a SSE di Catania, con epicentro in fondo del Mediterraneo, avvertito da qualche persona.

Le registrazioni sismografiche rilevate da detto bollettino danno:

Microsismografo Vicentini

$$B_1 = 16^h 45^m 54^s$$
$$B_2 = 16\ 47\ 14$$
$$B_3 = 16\ 47\ 14$$
$$B_m = 16\ 48\ 14$$

In cui $B_1\ B_2\ B_3\ B_m$, sono rispettivamente le ore in cui si inizia il sismogramma, la seconda sottofase preliminare (Y_2), la terza sottofase preliminare (Y_3), e l'onda di massima ampiezza.

Con questi dati ottengo

$$Y_1 = B_2 - B_1 = 16^h 47^m 14^s - 16^h 45^m 54^s = 80^s$$

$$t_1 = 1{,}25 Y_1 = 100^s \qquad Y_1 = \frac{487}{100} = 4{,}87 \text{ km. per sec.}$$

$$V_2 = \frac{487}{t_1 + Y_1} = \frac{487}{180} = 2{,}7 \text{ km. per sec.}$$

D'altra parte:

$$V_2 = \frac{V_1}{1,8} = \frac{4,87}{1,8} = 2,7 \text{ km. per sec.}$$

che conferma il primo risultato di V_2

$$V_m = \frac{487}{t_1 + (B_m - B_1)} = \frac{487}{100 + 140} = \frac{487}{240} = 2 \text{ km. per sec.}$$

Applicando la relazione di Stiattesi: $S = 5,52 Y_1 + 45$, ottengo: $S = 486,6$, mentre che applicando la formola di Omori, avrei un risultato un po' maggiore.

Dall'analisi di questo sismogramma e dai relativi calcoli deduco adunque:

1° Che $Y_2 = 0$; infatti sarà: $Y_2 = B_3 - B_2 = 0$, come d'altre parte deve essere e feci osservare più sopra;

2° Che il rapporto $\frac{V_1}{V_2}$ anche per piccole distanze si aggira attorno al valore di 1,8;

3° Che il valore di V_1 si aggira attorno al valore di 5 chilometri per secondo e che la formola Stiattesi da risultati soddisfacenti per l'Italia, dimostrando la necessità che ha ogni paese di modificare le costanti delle relazioni generali per terremoti vicini.

Grande sismografo Stiattesi

$B_1 = 16^h 45^m 53^s$
$B_2 = 16\ 47\ 17$
$B_3 = 16\ 47\ 17$
$B_m = 16\ 47\ 23$
. . . .

Sarà adunque: $Y_2 = 0$

$$Y_1 = B_2 - B_1 = 16^h 47^m 17^s - 16^h 45^m 53^s = 84^s \qquad t_1 = 1,25 Y_1 = 105^s$$

$$V_1 = \frac{487}{105} = 4,64 \text{ km. per sec.}$$

$$V_2 = \frac{487}{t_1 + Y_1} = \frac{487}{189} = 2,6 \text{ km. per sec.}$$

D'altra parte

$$V_2 = \frac{V_1}{1.8} = \frac{4,64}{1,8} = 2,55$$

valore prossimo al valore 2,6 già ottenuto.

$$V_m = \frac{487}{t_1 + (B_m - B_1)} = \frac{487}{105 + 90} = \frac{487}{195} = 2,4 \text{ km. per sec.}$$

Questa registrazione fatta col grande pendolo Stiattesi del medesimo terremoto vicino, nel medesimo osservatorio di Catania, conferma tutte le deduzioni dedotte dalla registrazione del sismografo Vicentini non solamente, ma dimostra altresì che per piccole distanze, V_2 deve essere molto prossimo a V_3 o V_{34}, essendo già, come dissi altrove, per piccole distanze V_m sensibilmente eguale a V_3 o V_{34}.

Applicando la formola Stiattesi otterrò S = 508 chilometri, valore prossimo alla distanza vera di 487 chilometri circa.

Sempre dal bollettino dell'osservatorio di Catania rilevo :

5 aprile 1911. Terremoto vicino, con epicentro circa a 230 chilometri da Catania.

Le registrazioni sismografiche di detto bollettino danno :

Microsismografo Vicentini

$B_1 = 16^h 29^m 3^s$
$B_2 = 16\ 29\ 38$
$B_3 = 16\ 29\ 38$
. . . .
$B_m =$?

Da dette registrazioni ricavo :

$$Y_1 = B_2 - B_1 = 16^h 29^m 38^s - 16^h 29^m 3^s = 35^s \qquad Y_2 = 0.$$

Applicando la relazione Stiattesi : $S = 5,52 Y_1 + 45$, ottengo : S = 238 chilometri circa, valore che sensibilmente coincide colla distanza vera epicentrale di 230 chilometri circa.

$$t_1 = 1,25 Y_1 = 44^s \text{ circa}; \qquad V_1 = \frac{230}{44} = 5,2 \text{ km. per sec.}$$

$$V_2 = \frac{230}{t_1 + Y_1} = \frac{230}{79} = 2,91 \text{ km. per sec.};$$

d'altra parte

$$V_2 = \frac{V_1}{1,8} = \frac{5,2}{1,8} = 2,9 \text{ km. per sec.}$$

Grande sismometrografo Stiattesi

$B_1 = 16^h 29^m\ 9^s$
$B_2 = 16\ 29\ 45$
$B_3 = 16\ 29\ 45$
. . . .
$B_m = 16\ 29\ 48$

Da queste registrazioni ricavo:

$$Y_1 = 36^s \qquad Y_2 = 0 \qquad t_1 = 45^s \qquad V_1 = 5,1 \text{ km. per sec.}$$
$$V_2 = 2,8 \text{ km. per sec.} \qquad V_m = 2,74 \text{ km. per sec.}$$

e dalla relazione Stiattesi ottengo:

$$S = 245 \text{ km. per sec.}$$

Si vede poi che V_m, in conformità con quanto dedussi dall'analisi generale, è quasi uguale a V_2.

Dalla considerazione, dunque, tanto delle formole giapponesi dedotte da numerose osservazioni con sismogrammi relativi a terremoti vicini giapponesi, quanto dalle formole italiane rispetto a terremoti vicini italiani, si scorge che la velocità dei primi tremiti preliminari si mantiene pressochè costante fino verso i 1000 chilometri circa, costante rappresentata da sei chilometri per secondo circa pei terremoti giapponesi, e di cinque chilometri per secondo pei terremoti italiani.

Ammesso anche che col perfezionarsi maggiormente dei sismografi, da future osservazioni, possano venire un po' modificati tali valori, ciò non avrebbe punto importanza rispetto al fatto, di rappresentare essi una costante fino verso ai 1000 chilometri dall'epicentro circa.

Questa conclusione viene recentemente confermata da un valente sismologo il dottore G. B. Rizzo, direttore dell'osservatorio geodinamico di Messina, in un suo recentissimo studio pubblicato a Torino per cura della Reale Accademia delle Scienze nel 1910: *Sulla propagazione dei movimenti prodotti dai terremoti di Messina del 28 dicembre 1908.*

A pagina 62 di detta memoria si legge: un'altro risultato notevole

è questo: fino alla distanza di circa 1500 chilometri dall'epicentro, cioè, fino alla distanza di angolare di 13°5, la velocità di propagazione delle diverse fasi del movimento, stimata sulla superficie terrestre, rimane costante. Ciò dimostra che fino a quella distanza, cioè fino a tanto che il movimento del terremoto si propaga nella calotta sferica che ha l'altezza di (1 — cosen 6°75), ossia 7 millesimi del raggio terrestre (circa 44 km.) la velocità è costante ed uguale a quella con cui i movimenti medesimi si propagano alla superficie. Oltre quella profondità, le onde sismiche dei tremiti preliminari incominciano ad incontrare un mezzo nel quale acquistano velocità di propagazione più grande.

Le onde che costituiscono i diversi gruppi della fase principale continuano invece a propagarsi sulla superficie perchè le corrispondenti curve odografe non indicano alcun aumento di velocità che non si possa spiegare cogli ordinari aumenti dei modoli di elasticità in relazione colle variazioni di periodo e dell'ampiezza delle oscillazioni del suolo.

In oltre, il professore Rizzo, in detta nota, conferma quanto dico nella memoria *Velocidad de propagación de las ondas sísmicas* rispetto ai telesismi; e cioè che le velocità dei tremiti preliminari si possono considerare un'altra volta costanti dopo gli 8000 chilometri dall'epicentro.

Infatti dalla relazione:

$$V_1 = \frac{12S}{S + 1000},$$

ottengo:

	Chilometri	Chilometri per secondo
Per S =	8.000	$V_1 = 10,66$
Per S =	20.000	$V_1 = 11,43$

La differenza adunque di chilometri 0,77 nella velocità, su una differenza di 12.000 chilometri nello spazio, autorizza a ritenere costante la velocità V_1 dopo circa 8000 chilometri; per quanto sensibilmente tale costanza, la si possa ammettere anche dopo i 5000 chilometri, poichè stando sempre alla suaccennata relazione si avrebbe:

	Chilometri	Chilometri per secondo
Per S =	5.000	$V_1 = 10$
Per S =	8.000	$V_1 = 10,66$
Per S =	20.000	$V_1 = 11,43$

Se la costanza è sensibile per V_1 dopo 8000 ed anche dopo i 5000 chilometri dall'epicentro, per la stessa ragione detta costanza sarà sensibile per V_2 (cioè per la velocità corrispondente a secondi tremiti preliminari) dopo detta distanza. Infatti si avrà, sapendo che $\frac{V_1}{V_2} = 1,8$:

Chilometri	Chilometri per secondo
Per S = 5.000	$V_2 = 5,55$
Per S = 8.000	$V_2 = 5,92$
Per S = 20.000	$V_2 = 6,33$

Per quanto in questa nota mi sia proposto di non parlare delle velocità riguardanti i telesismi, cioè da 1000 o 1500 chilometri in avanti, avendone già parlato in altra memoria, pur tuttavia non posso tralasciare di rilevare che, malgrado gli errori d'osservazione, (errori molte volte quasi impossibile ad evitare per cause istrumentali, orarie, ecc.), le velocità V_1 V_2 V_3 ... ecc., relative al terremoto di Messina del 28 dicembre 1908, pazientemente ed intelligentemente raccolte dal dottore Rizzo nel suo già menzionato lavoro, seguono in moltissime stazioni sensibilmente le relazioni che determinai rispetto alle velocità di propagazione pei telesismi.

Riassumendo quanto fin qui esposi potrò adunque dire:

1° Che la velocità media dei primi tremiti preliminari (V_1) si manterrebbe pressochè costante, col valore di cinque o sei chilometri per secondo fino ai 1000, o, al massimo, fino ai 1500 chilometri dall'epicentro:

2° Che la durata dei secondi tremiti preliminari (Y_2) si può sensibilmente considerare zero fino verso i 500 chilometri dall'epicentro:

3° Che dai 1000 o 1500 chilometri in avanti, tutte le V seguono le relazioni seguenti:

Il rapporto armonico dei gruppi:

$$V_1 V_2 V_{34}, \quad V_{34} V_5 V_6, \quad V_6 V_7 V_8, \quad V_2 V_{34} V_5,$$
$$V_5 V_6 V_7, \quad V_1 V_{34} V_6, \quad V_2 V_5 V_7, \quad V_{34} V_6 V_8, \quad V_1 V_5 V_8,$$

si mantiene sensibilmente costante ed uguale a 0,354 qualunque sia la distanza epicentrale.

I rapporti

$$\frac{V_1}{V_2}\ \frac{V_1}{V_{34}}\ \frac{V_1}{V_5}\ \frac{V_1}{V_6}\ \frac{V_1}{V_7}\ \frac{V_1}{V_8}$$

formano una progressione aritmetica crescente di ragione 0,8.

La velocità media apparente dei primi tremiti preliminari, rimane adunque pressochè costante fin verso i 1000 o 1500 chilometri dall'epicentro; poi aumenta rapidamente fino alla distanza di circa 8000 chilometri dall'epicentro stesso. Da questo punto fino all'antipodo la menzionata velocità si mantiene ancora pressochè costante.

Di modo che, si può dire che la distanza epicentrale in cui avviene la variazione della velocità, è compresa fra circa i 1500 e gli 8000 chilometri, cioè lungo un arco di circolo massimo di circa 6500 chilometri.

Oggi giorno quasi tutti i sismologhi ammettono che i tremiti preliminari percorrono approssimativamente la corda di circolo massimo passante per i due punti epicentro-stazione; essendo l'arco di circolo massimo del globo di 1000 o 1500 chilometri pochissimo differente in lunghezza della corda corrispondente, ne viene di conseguenza che per terremoti vicini la velocità media apparente dei tremiti preliminari, sarà pure sensibilmente la velocità media reale degli stessi tremiti.

Ed ora, giunti a questo punto viene spontanea la domanda se cioè all'Argentina per terremoti vicini si dovranno usare le costanti giapponesi, le italiane, o nè le une nè le altre.

Si capisce *a priori* che questo problema non lo si può risolvere così sui due piedi; occorrono molte osservazioni regionali, che disgraziatamente finora mancano.

Così ad esempio, in questa nota si è visto che rispetto al terremoto di Mendoza dell'8 gennaio 1910, valendomi delle costanti giapponesi ottenni: $S = 7{,}68Y_1 = 310$ chilometri; applicando invece la relazione italiana $S = 5{,}52Y_1 + 45$, otterrei: $S = 268$ chilometri, essendo $Y_1 = 40^s5$; e quindi anzichè sei chilometri per secondo come si è visto, si avrebbe per la velocità dei primi tremiti preliminari 5,25 chilometri per secondo circa.

Per quanto le modificazioni non possano essere rilevanti, pur tuttavia la costante dovrebbe essere modificata da regione a regione; però come già dissi, occorrono molte osservazioni, che ci darà il servizio sismologico futuro della Repubblica.

Non essendo troppo discoste fra di loro le due costanti, giapponesi ed italiane, le stazioni andine argentine, in presenza di sismogrammi,

in cui Y_1 sia minori di 135^s circa, potranno pel calcolo delle distanze epicentrali assumere la media aritmetica dei risultati ottenuti dalle due relazioni.

Accontentiamoci per ora di questo valore, finchè non si presenti l'opportunità (e speriamo che non sia lontana) di intraprendere una serie d'osservazioni regionali rispetto a terremoti vicini andini, per poter modificare convenientemente le costanti considerate, e portare con un servizio sismico Nazionale Argentino, il dovuto contributo regionale e generale agli studii sismologici del paese e del mondo intero.

La Plata, 1911.

GALDINO NEGRI.

ALGUNAS INVESTIGACIONES

SOBRE

LOS PETRÓLEOS ARGENTINOS

INTRODUCCIÓN

Hace más de treinta años que nuestro distinguido profesor, el doctor Kyle, analizó, por encargo del gobierno nacional, un petróleo de la provincia de Jujuy, cuyos resultados expuso en una conferencia que dió en esta sociedad (1), llamando al mismo tiempo la atención, con palabras entusiastas, sobre la conveniencia que habría de interesarse en la explotación de este producto en el país.

Desde entonces se han efectuado algunos análisis y ensayos de petróleos argentinos de distintas procedencias, con el objeto de determinar su valor industrial; pero faltaba un trabajo de conjunto, que, además de perseguir ese mismo fin, se propusiera estudiar detenidamente estos petróleos y deducir por su comparación con los más importantes de Norte América, Rusia, Galitzia, etc., á cuáles de ellos se asemejaban en sus propiedades y composición, lo que además de su interés científico, contribuiría en parte á la solución del problema de su explotación, haciéndolos conocer y sugiriendo los sistemas más apropiados para su elaboración.

Con objeto de llenar esta laguna, nos propusimos dicho estudio, teniendo en cuenta que para realizarlo, era condición indispensable, obtener resultados que pudieran ser comparados con los que tomábamos por guía, para lo cual debíamos preocuparnos preferentemente de las clasificaciones y de los métodos empleados.

Estos han sido elegidos convenientemente, evitando sin embargo, entrar en largas discusiones que hubieran alterado la índole de este trabajo.

Los petróleos que hemos estudiado, procedían de la mayor parte de

(1) *Anales de la Sociedad Científica Argentina.* Mayo, 1879.

los puntos en que se han encontrado en la República Argentina. Sólo nos han faltado representantes de Cacheuta y de la Laguna de la Brea; pero ésto nos ha sido menos sensible por el hecho de poseer los datos que nos facilitó amablemente el profesor Engler, de Karlsruhe, para el primero y los publicados en estos anales, por el doctor Kyle, para el último.

La profundidad en que se han encontrado son :

		Metros
Petróleo de	Comodoro Rivadavia.....	537
—	San Rafael.............	215
—	Cacheuta..............	115

Los de Laguna de la Brea, Tartagal, Aguaray y Yacuiba procedían de exudaciones y perforaciones poco profundas.

I

PROPIEDADES FÍSICAS Y FRACCIONAMIENTO DE LOS PETRÓLEOS BRUTOS

Los petróleos argentinos, son generalmente espesos y obscuros; así los de Jujuy y Neuquen son pardos vistos por transparencia y casi negros, sin ningún reflejo, por reflexión; los del Chubut (Comodoro Rivadavia) y Mendoza (San Rafael) son francamente negros, tanto por transparencia como por reflexión; el de Cacheuta (Mendoza) es negro parduzco, pero tiene una ligera fluorescencia verdosa, y los de Salta (Tartagal y Aguaray), que son los que tienen mejor aspecto, son de un color pardo rojizo por transparencia y presentan una hermosa fluorescencia verdosa vistos á la luz refleja.

Lo mismo puede decirse del petróleo de Yacuiba, siendo éste más fluído que los anteriores.

En cuanto al olor, son más ó menos parecidos al kerosene, los de Salta, Jujuy, San Rafael (Mendoza) y Neuquen, teniendo estos dos últimos, además, un olor oliáceo, que se nota sobre todo cuando se destilan, y que indica contener substancias orgánicas sulfuradas. Los de Cacheuta y Comodoro Rivadavia tienen el olor no desagradable característico de las esencias; lo que se explica si se tiene en cuenta que ambos petróleos procedían de perforaciones profundas, 115 metros el primero y 537 metros el segundo, lo que les ha permitido conservar sus productos más volátiles.

Por lo general, el olor del petróleo, varía sin relación alguna con el tono; ciertos petróleos poco coloreados, tienen un olor desagradable, mientras que otros, de tono muy acentuado, tienen un olor nada repugnante. Esto último es, como vemos, lo que sucede con los petróleos argentinos, que son generalmente obscuros y no tienen mal olor, contrariamente á lo que afirma, generalizando, el doctor C. Schaedler en su *Technologie der Mineralöle:* que los aceites minerales de Sud América tienen peor olor que los norteamericanos, europeos y asiáticos.

Esta afirmación tampoco es exacta para los petróleos del Perú y Bolivia.

DENSIDAD

La densidad de los petróleos varía entre límites muy amplios. Se conocen petróleos muy livianos, como los de Harmony (Pennsylvania) cuya densidad no es superior á 0,770, ó ciertos petróleos excepcionales de California, en los que no pasa de 0,740 y otros que son más densos que el agua, como los de Zante de 1,020, California 1,060 y de Mambú (India) 1,002. Sacamos de Engler y Ubbelohde (1) los límites comunes de las densidades de algunos petróleos importantes:

Bakú	0,850 — 0,885
Pensilvania.....	0,793 — 0,829
Galitzia........	0,807 — 0,879

Según estos mismos autores, sólo tratándose de los aceites de un mismo distrito, se pueden sacar algunas conclusiones respecto á la relación de la densidad y la composición industrial, es decir, el rendimiento en esencias, kerosene, etc., siendo en este caso una regla general que los aceites brutos de densidad elevada, encierran mayor cantidad de substancias de alto punto de ebullición y son, por consecuencia, más pobres en bencinas y kerosenes; pero cuando los petróleos son de diferente procedencia, no se puede de ninguna manera compararlos entre sí; es así, que mientras un petróleo de Pensilvania de densidad 0,855 no da casi kerosene, un petróleo del Cáucaso de igual densidad, da un buen rendimiento de esta fracción (2).

La razón de este hecho reside, como lo veremos más adelante, en la diferencia de composición química existente entre los petróleos recogidos en las diversas regiones.

(1) Petróleo, etc., POST y NEUMAN, *Traité complet d'analyse chimique.*

(2) ENGLER y UBBELOHDE.

La densidad de los petróleos argentinos, que hemos determinado por medio de la balanza de Mohr y Westfal, cuando la consistencia de éstos lo ha permitido y, en caso contrario, petróleos de Comodoro Rivadavia y San Rafael, sirviéndonos del picnómetro, y las densidades determinadas por diversos autores, son las siguientes :

Procedencia del petróleo	Densidad á 15° C.
Yacuiba	0.8980
Laguna de la Brea (1)	0.9290
Laguna de la Brea (2)	0.9320
Tartagal	0.9088
Aguaray	0.9270
Cacheuta (3) densidad á 17°	0.9032
San Rafael	0.9310
Sierra Lotena (4)	0.9450
Sierra Lotena (5)	0.9282
Sierra Lotena	0.9150
Comodoro Rivadavia	0.9570

Como vemos, por el cuadro anterior, la densidad de estos petróleos es elevada, no sólo para los procedentes de excavaciones superficiales sino también para los de perforaciones profundas, y se acerca y aun supera, á los de los petróleos rusos. Si á ésto se agrega el buen rendimiento de algunos petróleos argentinos en aceites de iluminación, se desprenderá una primera analogía con aquellos petróleos, que son, como acabamos de ver, los que dan todavía con esas densidades, proporciones elevadas de esos productos, cosa que no sucede con los petróleos americanos.

VISCOSIDAD

Esta propiedad, que tiene gran importancia para los aceites lubrificantes, pues se sabe que la acción mecánica de éstos depende únicamente de su viscosidad específica á la temperatura de los cojinetes, la tiene menor para los petróleos brutos. Sin embargo, cuando se trata de petróleos pesados, como en el caso de los argentinos, algunos de los

(1) Kyle, J. J. J., *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, Mayo 1879.

(2) Zuber, R., *Informe sobre el petróleo de la Laguna de la Brea. Bol. de la Academia de ciencias de Córdoba*, tomo 10, pág. 440-447.

(3) Engler, C. und Otten, G. *Ueber ein Erdoel aus argentinien. Dingler's polytechn. Journal*, 1888 Dd. 268 S. 876 ff.

(4) Herrero Ducloux, E., *Petróleo de Neuquen. Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo 55. 1903.

(5) Quiroga, A., citado en el artículo anterior.

cuales, por ciertas cualidades, pueden utilizarse de una manera ventajosa para la extracción de aceites minerales lubrificantes, es conveniente la determinación de este dato á distintas temperaturas.

Para esta determinación hemos empleado el viscosímetro de Engler. Este aparato que no da la viscosidad específica, sino una cierta medida de la viscosidad, tiene por objeto comparar los tiempos respectivos de pasaje á través de un tubo de dimensiones determinadas, de 200 centímetros cúbicos de aceite y 200 centímetros cúbicos de agua á 20° C. El cociente de estos dos resultados es llamado grado de fluidez, pero esta determinación, es impropia, puesto que un grado de fluidez más elevado debería corresponder, según el sentido de la palabra, á una viscosidad más débil, mientras que significa por el contrario una viscosidad mayor.

Es por esto que Engler ha reemplazado esta denominación por la de grados Engler, evitando ex profeso emplear la palabra viscosidad, puesto que el grado Engler no da ninguna expresión exacta de la viscosidad.

Los resultados que hemos obtenido son los siguientes:

Procedencia del petróleo	Grados Engler Á 35° C	Grados Engler Á 70° C
Yacuiba	4.20	1.70
Tartagal	9.60	2.40
Aguaray	9.72	2.36
Cacheuta	11.00	—
San Rafael	No pasa	—
Sierra Lotena	15.70	3.00
Comodoro Rivadavia	No pasa	13.20

TEMPERATURAS DE INFLAMACIÓN Y DE COMBUSTIÓN

El conocimiento del punto de inflamación de un petróleo, tiene gran importancia para el transporte, é indica la temperatura hasta la cual se debe calentar aquél para que sus vapores se enciendan acercando una llama.

Por punto de combustión se entiende la temperatura á la cual el mismo líquido se inflama y que es superior á la de inflamación.

La temperatura de inflamación está también en relación directa con la volatilidad de los hidrocarburos contenidos en el petróleo y su cantidad; cuanto menor es esta cantidad tanto mayor es la temperatura de inflamación. Para muchos petróleos livianos, la temperatura de inflamación oscila alrededor de 0°; para otros entre 20° y 30°;

para los petróleos pesados entre 30° y 45°, siempre que procedan de perforaciones.

Para determinar la temperatura de inflamación en los petróleos que hemos examinado, nos hemos servido de los aparatos de Abel ó de Pensky-Martens, según que aquella fuera más ó menos baja.

El punto de combustión, lo hemos determinado en vaso abierto, poniendo en una pequeña cápsula de porcelana una cantidad de petróleo y calentando sobre un baño de arena mientras agitábamos con un termómetro y era tomado cuando el líquido se encendía permanentemente al arrimarle una pequeña llama.

De esta manera obtuvimos los siguientes datos :

Procedencia	Punto de inflamación Grados	Punto de combustión Grados
Tartagal	85	160
Aguaray	90	165
Yacuiba	70	—
Cacheuta	45	90
San Rafael	—	—
Sierra Lotena	85	150
Comodoro Rivadavía	40	80

Vemos que las temperaturas de inflamación y de combustión de los petróleos de Salta, Neuquen y San Rafael sobrepasan en mucho los límites que se asignan generalmente á los petróleos pesados, pero ésto no debe llamar la atención si se tiene en cuenta que cuando analizamos estas muestras, habían perdido la mayor parte de sus productos volátiles, lo que no sucede con los de Cacheuta y Comodoro Rivadavía, que aunque densos, tienen puntos de inflamación y de combustión sensiblemente más bajos.

El petróleo de Yacuiba tiene un punto de inflamación relativamente bajo si se considera que también procede de exudaciones superficiales.

PODER CALORÍFICO

La composición de los petróleos es tal, que ellos constituyen substancias susceptibles de suministrar por combustión directa, una gran cantidad de calor y ser, por consiguiente, ventajosamente utilizables para la calefacción industrial.

El poder calorífico de los petróleos varía entre límites muy aproximados, estando generalmente comprendido entre 10.000 y 11.000 calorías.

Estos números establecen netamente la superioridad del poder calorífico de los petróleos sobre el de las hullas de mejor calidad. Si se agrega á esta ventaja, las que podrían resultar del empleo de un combustible que quema sin dejar cenizas, cuya introducción en los hogares de las calderas puede ser efectuada fácil y automáticamente de una manera uniforme y regular, suprimiendo el trabajo penoso de los foguistas y produciendo una temperatura constante, que no varía. como en el caso de la hulla, con el espesor de la carga sobre las parrillas, se comprende la importancia que tienen todos los ensayos relacionados con esta aplicación del petróleo.

Por estas razones, cuya importancia aumenta por el hecho de no conocerse en la República Argentina yacimientos carboníferos explotables, nos hemos preocupado de determinar el poder calorífico de los petróleos argentinos que hemos examinado, para lo cual hemos empleado el método de combustión directa en una bomba calorimétrica de Malher, modificada por Kroeker con objeto de permitir el dosaje de los gases de la combustión.

Las muestras analizadas habían estado en contacto, durante mucho tiempo, con fragmentos de cloruro de calcio fundido, en un recipiente cerrado, asegurándose así la eliminación del agua sin perder las substancias volátiles.

Damos en seguida los resultados obtenidos por nosotros con los petróleos argentinos y el poder calorífico de algunos petróleos importantes, que sacamos de Tassart (1) :

		Calorías
Petróleo	pesado de Pensilvania	10.672
—	pesado de Ohio	10.399
—	pesado de Bakú	10.800
—	liviano de Bakú	11.064
—	de Yacuiba	10.861
—	de Aguaray	10.525
—	de Tartagal	10.716
—	de San Rafael	9.704
—	de Sierra Lotena	10.510
—	de Comodoro Rivadavía	10.519

DESTILACIÓN FRACCIONADA

Esta operación, es la que mejor conviene para reconocer el carácter de un petróleo bruto, en particular desde el punto de vista de su

(1) *L'exploitation du pétrole.*

rendimiento en bencinas, kerosenes, aceites lubrificantes, etc., el que puede ser extremadamente variable conformemente á la diversidad de composición de los aceites brutos.

Los resultados dados por la destilación, difieren esencialmente, según la disposición y el tamaño de los aparatos empleados y según la velocidad con que ha sido llevada. Es por lo tanto necesario efectuar la destilación según las conveniencias de cada caso y teniendo en cuenta continuamente el objeto perseguido.

Es así, que se deben distinguir ante todo, los ensayos técnicos: que deben hacerse con aparatos que respondan en lo posible á las condiciones exigidas por el fin propuesto y los ensayos de destilación para los usos comerciales y aduaneros : que deben dar resultados comparables siempre y que puedan ser reproducidos en todas partes, y que deben por lo tanto efectuarse con aparatos de construcción y dimensiones perfectamente definidas por convención.

Como nosotros teníamos el doble interés de estudiar técnica y científicamente los petróleos argentinos que teníamos á nuestra disposición ; en el primer caso, para conocer los resultados que aproximadamente darían dichos productos si se le sometieran á la destilación en grande escala, es decir su valor industrial ; y en el segundo, para someter aquellos resultados á una comparación con los obtenidos con el mismo método, con petróleos bien estudiados y poder deducir de esta manera el mayor número de conclusiones rigurosas, hemos adoptado los dos métodos de ensayos que acabamos de mencionar y elegido para llevarlos á cabo, los aparatos que reunieran mayores condiciones de comodidad, exactitud y sobre todo de universalidad.

a) Destilación normal (método de Engler). — El método que hemos adoptado para efectuar la destilación fraccionada de laboratorio es el de Engler, modificado por Ubbelohde, y que ha sido aceptado por el Congreso internacional del petróleo, reunido en Bucarest.

Este método consiste en destilar 100 centímetros cúbicos de petróleo en un balón de vidrio difícilmente fusible, de forma y dimensiones perfectamente determinadas.

En el primitivo aparato de Engler, se unia á dicho balón, un tubo de cobre, acodado, que penetraba en una bureta rodeada por un refrigerante en el que circulaba agua fría. La marcha de la destilación era discontinua, es decir, que una vez alcanzado el límite de temperatura deseado, se quitaba la llama hasta que el termómetro descendía veinte grados y se volvía á colocar hasta alcanzar nuevamente el límite. Esta operación se repetía tantas veces hasta que no pasara

más líquido debajo de dicha temperatura y entonces se continuaba la destilación hasta otro límite.

Las fracciones se median en la bureta y á veces se pesaban.

Nosotros hemos creído conveniente adoptar las modificaciones á que nos hemos referido y que consisten en reemplazar el tubo de cobre y la bureta, por un refrigerante de vidrio de dimensiones también determinadas y tubos graduados y destilar sin interrupción.

El comienzo de la destilación es en este método, por convención, la temperatura que indica el termómetro en el instante en que la primera gota cae de la extremidad del tubo refrigerante.

La velocidad de la destilación debe ser tal que permita recoger 2,5 centímetros cúbicos por minuto.

Como pequeñas cantidades de agua podían perjudicar en la destilación, por las sacudidas violentas que su presencia ocasiona cuando se destila y que pueden fácilmente hacer desbordar el petróleo, hemos agitado previamente éstos con cloruro de calcio fundido y dejado reposar por largo tiempo el frasco que lo contenía, bien tapado, sobre una superficie caliente (50° á 60°), para facilitar de esta manera la separación del agua y su absorción por el cloruro de calcio. Á pesar de estas precauciones, algunos petróleos como los de Comodoro Rivadavía y Neuquen, que contenían grandes cantidades de agua y de la que se separaba con dificultad, dada su consistencia espesa y asfaltosa, nos obligaron á calentar suavemente durante largo tiempo, hasta que toda el agua hubo destilado y recién entonces activar la operación.

Otro punto importante para fijar, por lo que le hemos dedicado especial atención, era el relacionado con el modo de fraccionamiento y clasificación de los destilados. Se puede decir sin temor de exagerar, que no hay dos autores que adopten el mismo sistema, lo que trae, á menudo, confusiones en la interpretación de los resultados.

Además, es común ver análisis por destilación de petróleos, en los que se ha fraccionado y clasificado los productos siguiendo sistemas adoptados especialmente á las necesidades industriales de algunos países, y, á veces, sólo de algunas fábricas, sin tenerse en cuenta el fin propuesto por un análisis de laboratorio y mucho menos la procedencia de los petróleos sometidos á examen, que, como veremos, trae consigo diferencias no sólo cuantitativas, sino también cualitativas respecto á la composición de los mismos en productos industriales.

Nosotros, siguiendo el fin propuesto de adoptar clasificación más general, hemos seguido la de Engler, que por lo demás se imponía desde que forma parte del método de destilación ideado por éste

autor. Esta clasificación adoptada también por el Congreso del Petróleo de Bucarest, consiste en dividir los destilados por temperaturas en tres grandes grupos, que son :

Productos que destilan antes de 150° C. (Esencias).

Productos que destilan entre 150° C. y 300° C. (Aceites de iluminación).

Productos que destilan sobre los 300° C. (Residuos).

De manera que una destilación fraccionada, puede reducirse simplemente á separar y medir estos tres grupos de destilados ; pero conviene, cuando se quiere hacer un examen más minucioso de un petróleo, fraccionar de veinte en veinte grados y determinar de cada fracción : el volumen, la densidad, la solubilidad, el índice de refracción, etc., datos que además de hacernos ver detalladamente la marcha de la destilación, nos permiten hacer algunas inducciones sobre la naturaleza química de los componentes del petróleo.

En el cuadro del frente se verán los resultados que hemos obtenido del fraccionamiento por el método de Engler, de los petróleos argentinos y de algunos petróleos importantes (Sumatra, Texas), que se introducen en la República Argentina por la Compañía Nacional de Petróleos para ser refinados. También tomamos de Engler los resultados de la destilación fraccionada de algunos petróleos importantes y la del petróleo de Cacheuta, dando de ésta en el cuadro común, nada más que los resultados finales ; porque el sistema de fraccionamiento seguido con este petróleo, de 25 en 25 grados, no permitía colocarlo junto á los otros. Sin embargo va enseguida el fraccionamiento completo de este petróleo.

Comienzo de la destilación......... 45°C.

100 centímetros cúbicos dieron :

	Centímetros cúbicos
Hasta 125°	3.6
De 125 á 150	2.8
» 150 á 175	4.0
» 175 á 200	3.8
» 200 á 225	3.3
» 225 á 250	4.4
» 250 á 275	5.0
» 275 á 300	3.6
» 300 á 310	4.6

No nos ha sido posible incluir en nuestro cuadro, las destilaciones fraccionadas efectuadas por el doctor Zuber (1), con el petróleo de la

(1) Loc. cit.

RESULTADO DE LA DESTILACIÓN FRACCIONADA (MÉTODO DE ENGLER)

Procedencia del petróleo bruto	Densidad á 15	Comienzo de la destilación	Hasta 130	130 á 150	150 á 170	170 á 190	190 á 210	210° á 230	230° á 250	250° á 270	270° á 290	290 á 300	Hasta 150 (Esencias) Por ciento	150°-300° (Aceites de ilum.) Por ciento	Sobre 300 (Residuo) Por ciento
Pensilvania	0.801	74°	21.5	7.0	4.5	4.5	6.5	5.0	4.75	3.25	4.0	2.5	31.5	35.0	33.5
Bakú	0.859	91	16.0	7.0	6.5	6.5	5.0	5.0	5.00	5.50	3.5	1.0	23.0	38.0	39.0
Galitzia	0.823	90°	16.0	10.5	10.25	6.5	6.5	7.0	6.75	6.00	3.5	0.5	26.5	17.0	26.5
Texas	0.850	55	9.5	7.0	3.0	5.0	5.0	5.0	5.50	6.00	5.5	3.0	16.5	38.0	45.5
Sumatra	0.783	52	11.0	17.5	7.3	7.6	6.0	3.5	3.10	2.90	2.5	2.0	58.5	35.2	6.3
Yacuiba	0.898	170	—	—	—	—	2.0	2.5	5.50	8.00	7.0	6.0		31.0	69.0
Aguaray	0.928	235°	—		—	—	—	—	—	4.80	7.5	5.0	—	17.0	82.7
Tartagal	0.908	195°		—	—	—	—	—	—	6.00	6.5	3.0		15.5	81.5
Cacheuta	0.903	15°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6.1	24.1	69.5
Sierra Lotena	0.915	210°	—	—	—	—	—	—	4.70	5.20	7.4	4.7	—	22.0	78.0
Comodoro Rivadavia	0.957	215°	—	—	—	—	—	—	—	—	4.0	5.0		9.0	91.0

Laguna de la Brea (Jujuy), y los doctores J. J. J. Kyle (1), con el mismo petróleo y A. Quiroga (2) y E. Herrero Ducloux (3) para el de Sierra Lotena: en el caso del primer petróleo, por haber sido efectuadas aquellas en condiciones completamente distintas de las nuestras, y en el de este último, porque desconocíamos en absoluto estas condiciones.

De todos estos resultados podemos deducir, que los petróleos argentinos, tal como se han hallado superficialmente, no contienen esencias ni kerosenes; siendo las fracciones destiladas antes de los 300° C demasiado pesadas para su empleo para el alumbrado. El petróleo de Cacheuta se mostró completo, es decir, conteniendo esencias y kerosenes, pero sabemos que éste procedía de buena profundidad. También el petróleo de Yacuiba muestra un porcentaje bastante elevado de productos que destilan antes de los 300°, que llama la atención, sobre todo si se tiene en cuenta que también procedía de infiltraciones superficiales.

También los datos de los doctores Kyle y Zuber, sobre el petróleo de la Laguna de la Brea, permiten deducir, que también este petróleo estaba desprovisto de esencias y kerosenes livianos, siendo rico en aceites pesados, lo mismo que los que hemos analizado procedente de otros terrenos petrolíferos.

En efecto, el ensayo del fraccionamiento, efectuado por el doctor Kyle sobre ese petróleo, dió en la primera destilación, llevada hasta carbonización del resíduo, solo 10 por ciento, aproximadamente, de productos que destilaban antes de los 300° C., pasando los aceites restantes después de esta temperatura. Sometiendo después á una segunda y tercera destilación la totalidad de los aceites destilados cuya densidad era 0,861 y que constituían el 90 por ciento del petróleo, obtuvo con relación al petróleo bruto empleado:

	Densidad	Por ciento
Nafta (antes de 150°)	0,740	6,0
Kerosene (150° á 300°)	0,827	34,0
Aceites densos (sobre los 300°)	0,900	50,0

De manera, que por estas rectificaciones sucesivas, la cantidad de productos destilados antes de 300°, aumentó de 10 por ciento á 40 por ciento; dando así 6 por ciento de nafta y 34 por ciento de kerosene, cuando sólo tenía en el origen 10 por ciento de kerosene pesado

(1) Loc. cit.

(2) Loc. cit.

(3) Loc. cit.

mapto para la iluminación. Este hecho no nos debe extrañar porque sabemos que destilando en esa forma, se ha favorecido la disociación *(cracking)* de los productos pesados y generación á sus expensas de otros más livianos.

Hemos insistido algo sobre la manera cómo se ha efectuado este ensayo, para mostrar la razón que nos ha inducido á tomar el resultado de la primera destilación, y no los resultados finales, para poder compararlo, dentro de lo posible, con los nuestros, con los que están de esta manera completamente de acuerdo.

En otra destilación del petróleo de esta misma procedencia, efectuada por el doctor Zuber, pasa algo análogo, es decir, aumento del rendimiento en kerosene producido por el *cracking;* pero en este caso no son las destilaciones sucesivas, sino la lentitud de la destilación, la causa originaria del fenómeno, como lo demuestra el hecho que de dos destilaciones del mismo petróleo, efectuadas por este autor, una sobre 50 centímetros cúbicos y rápidamente, y la otra sobre 500 y lentamente, obtuvo en la primera 19,4 por ciento y en la segunda 44,3 por ciento de kerosene.

Este hecho no tendría mayor importancia para nosotros, si de este análisis no pretendiera deducir su autor conclusiones respecto á la naturaleza química de los componentes de este petróleo.

En efecto, basándose en las oscilaciones del punto de ebullición que, según él, se produjeron varias veces en la segunda destilación, á pesar de mantener constante la temperatura, y que atribuye, con justa razón, á una parcial descomposición de los hidrocarburos pesados, este autor saca la conclusión de que este petróleo está constituído por los mismos hidrocarburos de la fórmula general C_nH_{2n}, que están contenidos en los petróleos rusos; porque estos se descomponen, según él, notoriamente, con mucha más facilidad que los de la fórmula C_nH_{2n2+} contenidos en los petróleos norteamericanos.

Otra comprobación de su manera de pensar, lo consistía también el hecho de que agitada la fracción de ese petróleo correspondiente al kerosene, con ácido sulfúrico, la mezcla se calentaba considerablemente y desprendía anhidrido sulfuroso y el ácido se cargaba de una regular cantidad de substancias resinosas.

No nos parece que estos hechos sean de naturaleza de permitir sacar deducciones de ese orden, que sólo son posibles por un estudio físico y químico detenido de los productos de fraccionamiento. Los fenómenos de descomposición que ha observado Zuber y de los cuales ha sacado esas consecuencias, son generales en las destilaciones de

petróleos y no insistiremos sobre ellos. Sólo diremos que las condiciones en que ha operado dicho autor la segunda destilación eran muy irregulares y deficientes, pues calentaba con una lámpara de alcohol, á doble tiro, que no tenía suficiente fuerza para hacer pasar tantos aceites como en la primera destilación ; por lo que tuvo que interrumpirla cuando quedaba todavía una tercera parte del petróleo en la retorta. De esta manera, nos explicamos perfectamente la intensidad de la descomposición y que se tradujo en las frecuentes y grandes oscilaciones del punto de ebullición que Zuber observó durante la destilación y que atribuyó en último análisis, á la existencia predominante en este petróleo, de los hidrocarburos contenidos en los petróleos rusos.

Por lo que respecta al calentamiento y desprendimiento de anhidrido sulfuroso, producido cuando se trataba de kerosene por ácido sulfúrico, y de regular cantidad de substancias reinosas que éste arrastraba consigo, también son hechos comunes en la refinación de los petróleos, cualquiera que sea su procedencia, y de los que tampoco es posible sacar conclusiones sobre la naturaleza química de los principios inmediatos del petróleo. Estos fenómenos se producen siempre que se tratan con el ácido sulfúrico los productos destilados, con el objeto de purificarlos, y especialmente los que provienen del cracking: el que produce, como sabemos, gran cantidad de hidrocarburos etilénicos, absorbibles por el ácido sulfúrico con producción de sulfoácidos. También los productos asfaltosos son atacados por el ácido, lo mismo que ciertos hidrocarburos á peso molecular elevado y todo esto con formación de productos resinosos que son arrastrados por el ácido sulfúrico que se ennegrece.

Hechas las anteriores consideraciones, veamos las consecuencias que se pueden sacar de la comparación de los resultados de la destilación fraccionada de los petróleos argentinos, con los de los petróleos más importantes.

Á primera vista parecería imposible tal comparación, dado que las muestras de petróleos argentinos que hemos destilado, eran todas incompletas, es decir, que estaban desprovistas de las partes más volátiles, debido á su procedencia superficial en la mayor parte de los casos, cosa que no sucede con los petróleos extranjeros cuyos análisis se dan en el cuadro de destilación precedente; pero, relacionando estos resultados de la destilación fraccionada de los petróleos brutos, con las densidades de los mismos, podemos deducir algunas consecuencias importantes.

Ya hemos dicho, al tratar la densidad, que los petróleos americanos de 0,885 de densidad, no dan generalmente, casi, productos que destilan antes de 300°, mientras que los petróleos rusos de igual densidad, suministran buenas cantidades de dichos productos.

Los petróleos argentinos se asemejan en ésto á los petróleos rusos, pues con densidades superiores á 0,900, dan todavía, como se puede ver, regulares cantidades de la fracción inferior á 300°.

Los resultados de la destilación del petróleo de Cacheuta, permiten, tratándose de un petróleo completo, hacer mejor una comparación; cosa que ya su autor hizo declarando que el contenido en kerosene de dicho petróleo es mucho menor que el de Pensilvania, que tiene hasta 75 por ciento, pero que alcanza casi al del petróleo de Bakú con 25 á 28 por ciento.

b) Destilación técnica (método Boverton Redwood). — Para que un ensayo de destilación de este género, pueda dar resultados directamente utilizables para el trabajo industrial, es necesario que el aparato utilizado, reproduzca, tan exactamente como sea posible, las condiciones de la operación industrial, destilando ya sea á fuego directo ó al vapor de agua. Como raras veces es posible realizar perfectamente esta similitud, no se puede contar siempre que los resultados del ensayo de laboratario concuerden con la destilación en gran escala.

Esta operación la hemos efectuado en el laboratorio de la refinería que la Compañía Nacional de Petróleos tiene en Campana, bajo la dirección del ingeniero-químico don Rodolfo Reichart, competente especialista en la materia.

El aparato que hemos utilizado, cuyas dimensiones y modo de empleo están, según nos lo ha manifestado dicho químico, en relación con la capacidad de las grandes calderas de destilación y la forma como se efectúa ésta, consiste en una pequeña caldera vertical de tres litros de capacidad. La forma de esta caldera es cilíndrica, redondeada en la parte inferior y abierta en la superior donde tiene un reborde que permite cerrar herméticamente con una tapadera cuyo ajuste se hace perfecto mediante una rodaja de chapa de amianto y tornillos de presión. La tapadera tiene dos agujeros en uno de los cuales se adapta un termómetro de 360° y por el otro sale un tubo de desprendimiento, también metálico. Los vapores son condensados perfectamente por pasaje á través de un largo refrigerante de metal por el cual circula abundante agua fría. La calefacción se hace por medio de un potente mechero á gas y se impide el enfriamento del aparato por una camisa metálica que lo rodea.

Según el ingeniero Reichart, este aparato es igual al que emplea el conocido especialista en petróleos Sir Boverton Redwood, por lo que operando con él ha obtenido siempre resultados comparables á los obtenidos por este autor.

La manera de operar es la siguiente: se colocan en la caldera tres litros de petróleo, previamente separado del agua que pudiera contener y se calienta gradualmente. Cuando cae la primera gota de destilado de la estremidad del refrigerante, se anota la temperatura y desde entonces se recogen fracciones del 5 por ciento del volumen total ó sea de 150 centímetros cúbicos cada una, anotando la temperatura en el preciso momento en que cada fracción comienza y termina de destilar. La velocidad de la destilación debe ser tal que cada fracción destile

RESULTADO DE LA DESTILACIÓN TÉCNICA (MÉTODO BOVERTON REDWOOD)

Número	Tartagal D. 0.9088		Neuquen 0,9150		Comodoro Rivadavia 0,9570	
	Temperatura de destilación	Densidad	Temperatura de destilación	Densidad	Temperatura de destilación	Densidad (1)
1....	150° á 283°	0,8605	225° á 268°	0,8285	202° á 282°	—
2....	283 » 285	0.8692	268 » 282	0.8375	282 » 304	—
3....	295 » 304	0,8742	282 » 295	0,8450	304 » 315	—
4....	304 » 315	0.8809	295 » 308	0.8480	315 » 318	—
5....	315 » 326	0,8858	308 » 315	0,8520	318 » 324	—
6....	326 » 335	0,8885	315 » 321	0,8550	324 » 323	—
7....	335 » 341	0.8886	321 » 323	0.8570	323 » 320	—
8....	341 » —	0,8859	323 » 324	0,8590	320 » 314	—
9....	—	0,8818	324 » 326	0,8620	314 » 301	—
10....	—	0,8797	326 » 328	0,8650	301 » 298	—
11....	—	0,8750	328 » 327	0,8660	298 » 294	—
12....	—	0,8700	327 » 332	0,8690	294 » 283	—
13....	—	0,8690	—	0,8720	283 » 280	—
14....	—	0,8670	—	0,8750	280 » 291	—
15....	—	0,8650	—	0,8800	Coke	—
16....	—	0,8630	—	0,8840	—	—
17....	—	0,8630	—	0,8840	—	—
18....	—	0,8630	—	0,8810	—	—
19....	—	Coke	72 cm³	0,8920	—	—
20....	—	»	—	Coke	—	—

(1) Un inconveniente imprevisto nos impidió determinar las densidades de las fracciones de este petróleo.

en diez minutos ó sea para la destilación total tres horas y media. Cuando la temperatura se acerca al límite del termómetro, conviene sacar éste y continuar la destilación hasta la carbonización del residuo.

Sobre cada una de las fracciones obtenidas de la manera que hemos indicado, se determina la densidad á 15° C. Generalmente ésta aumenta progresivamente hasta llegar á un momento, que corresponde á la producción de humos blancos en el interior del aparato y generalmente á oscilaciones del punto de destilación. Ya sabemos á qué atribuir estas variaciones.

Como esta operación requiere por lo menos tres litros de petróleo, de los que no siempre hemos dispuesto, nos hemos visto limitados á efectuarla tan sólo con los de Tartagal, Neuquen y Comodoro Rivadavia, cuyos resultados van enfrente.

Por lo que respecta á la clasificación, como se trata de operaciones industriales, son muy variables de una fábrica á otra con la naturaleza de los petróleos y las necesidades de cada una. Creemos lo mejor, adoptar la que se sigue en la refinería de Campana que es la siguiente :

Productos que destilan antes de	120°	Esencias livianas.
—	120 á 150....	Nafta (bencina).
—	150 á 250....	Kerosene liviano.
—	250 á 280....	Kerosene pesado.
—	280 á 300....	Aceites intermediarios.
—	300 á 360....	Aceites para gas.
—	sobre 360	Residuos ó aceites lubrificantes.

Hemos dicho, que estas clasificaciones se modifican teniendo en cuenta la naturaleza de los petróleos, debido á que, como veremos en el próximo capítulo, para aceites de distintas procedencias, existen diferencias, algunas veces notables, de densidad para las fracciones que destilan entre los mismos límites de temperatura. Por ésto se admiten como kerosenes las fracciones que destilan entre (1) :

Para los petróleos americanos..................	150° y	300
— rusos......................	150 y	285.
— de Galitzia..................	150 y	275.

Cuando se quiere deducir de los datos obtenidos en la destilación técnica, el porcentaje de los diferentes productos según tal ó cual clasificación, se toma el número de todas las fracciones comprendidas

(1) ENGLER y UBBELOHDE, loc. cit.

dentro de los límites de temperatura asignados para cada producto, ó que más se aproximen á dichos límites, y se multiplica por 5, que es el porcentaje que representa cada fracción.

Para ser más exacto, conviene anotar los volúmenes cuando el termómetro indica las temperaturas límites de cada producto.

Así vemos de los análisis anteriores, que la cantidad de productos que destilan antes los 300° C. varía en los petróleos argentinos entre 10 y 22 por ciento; el de Comodoro Rivadavia tiene 10 por ciento: el de Tartagal, 15 por ciento; el de Aguaray (1), 14 por ciento y el de Neuquen, 22 por ciento, correspondiente en su mayor parte á la fracción denominada kerosenes pesados; que no sirven para la iluminación sino se les mezcla con kerosenes más livianos de los cuales estos petróleos recogidos en la superficie, están privados, lo mismo que de esencias. Esta misma conclusión se desprendía, como se recordará de las destilaciones según Engler.

Los resultados de la destilación técnica, no son siempre suficientes, especialmente cuando se trata de petróleos pesados, para dar la cantidad exacta de productos que se obtendrían por una destilación industrial. Así el petróleo de Comodoro Rivadavia que en el ensayo técnico dió aproximadamente 10 por ciento de kerosene pesado y pocas gotas de esencias y kerosenes para iluminación, en la destilación efectuada en la refinería de Campana, sobre 16.000 litros de producto dió los siguientes resultados :

	Densidad	Promedio	Por ciento
Bencinas	0,690-0,750	0,723	1,2
Bencinas pesadas	0,750-0,775	0,768	0,3
Kerosene	0,775-0,860	0,846	4,8
Aceites solares	0,860-0,885	0,880	8,3
Aceites lubrificantes	0,885-0,950	0,904	27,5
Residuo asfaltoso	—	—	55,1
Pérdida en la destilación	—	—	2,8

Son de preveer estas diferencias entre los ensayos de laboratorio y las operaciones en grande escala, porque en éstas, las pequeñas cantidades de productos volátiles pueden escapar sin condensarse ó ser retenidos por la enorme masa relativa de aceites pesados que contienen los petróleos muy densos.

(1) De este petróleo teníamos los resultados finales de la destilación técnica que nos facilitó el ingeniero Reichart.

PRECIPITACIÓN FRACCIONADA

Este sistema de fraccionamiento puede hacerse por el empleo del frío ó por el de disolventes apropiados.

Así como el calor provoca la destilación de los hidrocarburos del petróleo, por orden de sus volatilidades; el frío determina la solidificación, en orden inverso, de cierto número de los más pesados de estos compuestos, no sucediendo ésto con los hidrocarburos menos densos, cuyo punto de solidificación es más bajo. Así el éter de petróleo es solamente viscoso á la temperatura del aire líquido (190° bajo cero) propiedad que permite aprovecharlo como lubrificante en las máquinas de licuar aire.

En la industria, el frío se aprovecha para separar las parafinas de los aceites pesados que las contienen.

Nosotros ensayamos la acción del frío en los petróleos brutos y en los residuos de la destilación de éstos, no obteniendo separación de parafina en ningún caso, aun enfriados á —12° con la mezcla frigorífica de hielo y sal. Á esta temperatura sólo tomaban mayor consistencia estos productos. Esto es muy importante bajo el punto de vista de su utilización como lubrificantes, pues la solidificación de la parafina, puede ser perjudicial á la acción mecánica que deben cumplir estos aceites. Sin embargo, no se puede deducir de estas experiencias, que los petróleos que hemos examinado no contengan parafinas: porque la facilidad de la separación de estas substancias por la acción del frío, está en razón inversa del contenido de los petróleos en aceites densos y ya sabemos que los petróleos argentinos son ricos en esta clase de aceites.

La precipitación fraccionada por medio de los disolventes no se utiliza industrialmente, pero tiene gran importancia en los laboratorios para el aislamiento y estudio de las especies químicas de alto peso molecular cuya separación por medio del calor sería imposible dada su inestabilidad frente á dicho agente. Así K. V. Charitchkof (1) ha mostrado que se puede fraccionar el petróleo, precipitándolo de su solución en alcohol amílico, por cantidades crecientes de alcohol etílico y volviendo á disolver en alcohol amílico las fracciones precipitadas y sometiendo á la misma operación, se llega á fracciones cuyas propiedades son constantes y que tienen los caracteres de especies

(1) *Jour. Soc. Phys. Russe*, tomo 35, páginas 1287-1289.

químicas definidas. De esta manera, dicho autor, ha separado de la nafta de Grosny, los hidrocarburos siguientes, pertenecientes al grupo de los dinaftenes :

	Densidad á 150°	Sólido debajo de
$C_{19}H_{36}$..............	0,8935	—20°
$C_{21}H_{40}$..............	0,9050	—16°
$C_{35}H_{68}$..............	0,9160	6°

Aplicando este método de fraccionamiento á los distintos petróleos del Cáucaso, dicho autor encontró que estaban formados por los mismos constituyentes, pero en proporciones diversas.

El método por fraccionamiento en frío, es muy útil para la resolución de diversas cuestiones técnicas; él permite estudiar un petróleo bajo el punto de vista de su contenido en aceites lubrificantes; se puede decir que en los residuos de petróleo después de la eliminación de los productos resinosos y atacables por el ácido sulfúrico, el contenido en aceites lubrificantes es proporcional á la cantidad de hidrocarburos insolubles en la mezcla á volúmenes iguales de alcoholes amílico y etílico.

DOSAJE DEL ASFALTO

También la precipitación por medio de disolventes, permite efectuar ciertos ensayos de gran valor técnico, como son el dosaje del asfalto en los petróleos y aceites lubrificantes. Este dosaje tiene mucha importancia, pues la presencia de compuestos asfálticos en los petróleos brutos, los hacen menos aptos para su elaboración.

En cuanto á los aceites lubrificantes, la existencia en ellos, de asfaltos en disolución, es nociva, sobre todo, cuando deben estar expuestos á temperaturas elevadas. Tal es el caso de los compresores de aire, de los cilindros á vapor y de los motores á gas.

En estas circunstancias, las substancias asfálticas, cuyo peso molecular es elevado, tienden á descomponerse mucho más que los otros elementos del aceite y forman residuos sólidos que pueden perjudicar bajo el punto de vista de su acción mecánica. Para los aceites de este género, debe darse gran importancia á la presencia del asfalto y aun exigirse su ausencia total.

En el caso de los petróleos argentinos, el dosaje del asfalto tenía para nosotros un doble interés; uno que se refería á su aplicación como lubrificantes, dadas sus propiedades favorables de densidad, viscosidad, temperaturas de inflamación y combustión y de no separar parafina por enfriamiento y otro más científico que nos podría

dar algunas indicaciones respecto á la *asfaltización* de estos petróleos, dadas sus condiciones de exposición á la atmósfera.

Se sabe que los asfaltos son productos de oxidación y condensación de los aceites minerales, cuya naturaleza química es poco conocida. Además de las notables cantidades de oxígeno, contienen, casi siempre, azufre y nitrógeno. Esta oxidación y condensación de los petróleos es producida lentamente en la naturaleza, pero puede serlo rápidamente, artificialmente, obteniéndose productos muy semejantes á los naturales. Así la Standard Oil Company, obtiene, tratando los residuos de la destilación del petróleo de California por el aire calentado á 300°, un producto muy semejante al asfalto natural.

Ahora bien, como los petróleos que hemos examinado provenían, casi todos, de infiltraciones superficiales, y que, en algunos casos, habían sufrido por mucho tiempo la acción atmosférica, como el petróleo del Neuquen, creímos interesante ver si á mayor exposición al ambiente, correspondía mayor alteración (oxidación, etc.) medida por la cantidad de asfalto contenido.

En los petróleos hay que distinguir tres variedades de asfaltos que se caracterizan por su diferente consistencia é insolubilidad en diversos disolventes. Así se tiene :

a) Asfalto duro, insoluble en éter de petróleo (duro á los 100°).

b) Asfalto más blando, soluble en el éter de petróleo pero insoluble en una mezcla de 1 volumen de alcohol y 2 volúmenes de éter (se ablanda á los 100°).

c) Asfalto blando, soluble en éter de petróleo y en alcohol éter (1 : 2, pero insoluble en alcohol amílico (blando á la temperatura ordinaria, muy viscoso á 100°).

Cuanto más duro es el asfalto, más elevado es su contenido en oxígeno.

Tres métodos de dosaje han sido basados en la insolubilidad de estas tres variedades de asfalto en los disolventes mencionados.

Nosotros no nos hemos ocupado más que de la primera variedad, es decir, del asfalto duro á 100°, y hemos seguido para dosarlo el método de Holde, que consiste en agitar vivamente 5 gramos de petróleo con 200 de éter de petróleo (el que nosotros usamos tenía una densidad de 0,663 y procedía de la casa Poulenc). Al cabo de 24 horas, se decanta la mayor parte de la solución sobre un filtro y se lava el precipitado, primero por decantación y después sobre el filtro, con el mismo disolvente, hasta que éste no deje aceite por evaporación después del lavaje.

Hecho esto, se disuelve el asfalto, sobre el mismo filtro, con la menor cantidad de bencene caliente, se recoge la solución en un cristalizador tarado, se evapora el disolvente, se seca á 105° y se pesa. Con este método hemos obtenido los siguientes resultados que son la media de dos determinaciones :

	Asfalto duro por ciento
Petróleo de Comodoro Rivadavia	2,2540
— de Neuquen	2,1790
— de Tartagal	0,2026

Por un inconveniente imprevisto, no hemos podido hacer esta determinación con los petróleos de Aguaray y Yacuiba, pero una prueba anterior nos había mostrado que las cantidades de asfalto insoluble en éter de petróleo, contenidas en estos productos, eran ínfimas.

Los petróleos de Comodoro Rivadavia y del Neuquen tienen mayor cantidad de asfalto que los de Salta lo que era de prever dada la coloración de los petróleos brutos y la consistencia de los residuos.

Una primera conclusión se puede sacar de estos datos, apoyados por los otros caracteres que hemos visto, y que es : que los petróleos de Salta se prestan para la elaboración de aceites lubrificantes. En cuanto á las relaciones entre el grado de asfaltización de estos productos con la mayor ó menor exposición á la atmósfera, creemos que estas experiencias son insuficientes para mostrarlas en caso de que existieran ; pues vemos que petróleos como el de Comodoro Rivadavia, proveniente de pozos profundos tienen mayor cantidad de asfaltos que el del Neuquen, muy expuesto á la atmósfera y que los otros que también provenían de exudaciones.

EXAMEN DE LOS RESIDUOS

Otro punto digno de la mayor atención, era el examen de los residuos : llamando con este nombre el petróleo privado de los productos que destilan antes de los 300° y que en los petróleos argentinos constituyen la mayor parte (de 69 á 91 por ciento).

Desgraciadamente en este punto, tropezamos con la dificultad de no poseer los medios necesarios para hacer el ensayo técnico, que era el único que nos podría informar sobre la conveniencia de utilizar estos productos como materia prima para la elaboración de acei-

tes lubrificantes y la extracción de parafina y las propiedades de estos productos.

Es sabido que para la destilación de las fracciones correspondientes á los aceites lubrificantes, es indispensable emplear el vapor de agua bajo presión y la condensación fraccionada, y aun, á veces, recurrir al vacío, como se hace en la industria, porque sin estos medios no es posible obtener cifras comparables, puesto que los aceites lubrificantes sufren una profunda descomposición por la acción del calor. Para realizar estas condiciones, se necesitan grandes aparatos de metal en los que, como en el de Engler (1), el vapor es producido por una caldera y sobrecalentado á unos 300° antes de entrar en el aparato que contiene el aceite, el que es á su vez calentado sobre un hornillo.

La usina de Campana no tenía este dispositivo para análisis; pues la fabricación de lubrificantes es secundaria en esa fábrica, y no siendo posible improvisarlo porque los generadores de vapor estaban muy lejos del laboratorio, tuvimos que limitarnos á hacer las pocas determinaciones que pudimos, con mucho pesar nuestro, pues algunos petróleos como los de Salta y Yacuiba, nos mostraban por muchos caracteres ser aptos para la elaboración de aceites lubrificantes.

Engler se dedicó con detenimiento al análisis y elaboración de los residuos del petróleo de Cacheuta (2), que constituían el 73,22 por ciento en peso del petróleo bruto. Estos residuos tenían un olor débil, algo picante y una consistencia fuertemente viscosa, asfaltosa. El color era negro por reflexión y negro pardo por transparencia, á través de capas delgadas; al mismo tiempo se observaba una ligera fluorescencia. El olor de los residuos de los petróleos de Tartagal, Aguaray, Yacuiba, San Rafael, Neuquen y Comodoro Rivadavia, que hemos analizado, era, por lo general, igual al producto de origen, pero con el olor picante característico de los petróleos calentados. El color aumentaba de intensidad y la fluorescencia disminuía. Lo mismo puede decirse de los otros caracteres: densidad, viscosidad, temperatura de inflamación y de combustión.

La densidad del residuo del petróleo de Cacheuta era 0,925 á 17°C.; las determinadas por nosotros eran á 15°: Tartagal 0,918, Aguaray 0,940, Yacuiba 0,914, Neuquen 0,932, Comodoro Rivada

(1) ENGLER y UBBELOHDE, loc. cit.

(2) ENGLER y OTTER, loc. cit. En este análisis el residuo era todo lo que destilaba sobre 310°.

via 0,965. Estos dos últimos residuos tenían consistencia asfaltosa.

Los residuos del petróleo de Cacheuta no eran aptos para su empleo directo como lubrificante, dada su consistencia asfaltosa, por lo que Engler dirigió su atención á investigar si por sucesivos tratamientos era posible obtener lubrificantes y parafinas y de qué calidad. Para ésto adoptó el sistema de destilación al vapor sobrecalentado y la condensación fraccionada, empleando el aparato por él ideado y cuyo principio hemos descripto brevemente. De la destilación de 3 kilogramos de residuos obtuvo 20 por ciento de una mezcla de aceites solares y de gas *(mitschöl)* de densidad 0,878 á 17°, 70 por ciento de aceites pesados, ricos en parafina y 10 por ciento de residuo. Á causa de la consistencia parafinosa de los aceites, había que dejar de pensar en su utilización para lubrificante y tratar de extraer la parafina, lo que se consiguió por destilaciones fraccionadas sucesivas mediante el vapor de agua. De esta manera se obtuvieron destilados de consistencia de ungüento, ricos en parafina, la que dosada por el método de Zaloziecki (precipitación fraccionada mediante el alcohol amílico y el etílico) dió un rendimiento medio en dos operaciones de 55,5 por ciento del residuo ó sea 25,52 por ciento del petróleo bruto.

Engler concluyó de estas experiencias, que el porcentaje de parafina de dicho petróleo era extraordinariamente elevado, pero que era de advertir que estaba compuesto en su mayor parte de parafina blanda que funde ya á los 35° C. En cuanto al rendimiento en parafina dura era tan ínfimo que no sería de ninguna manera conveniente su extracción.

II

PROPIEDADES DE LOS PRODUCTOS DE FRACCIONAMIENTO Y COMPOSICIÓN QUÍMICA

Esta parte la hemos consagrado al examen de algunas propiedades de las diversas fracciones de los petróleos argentinos, con el objeto de poder hacer algunas inducciones acerca de la naturaleza química de los hidrocarburos que los componen y también hacer extensivos para estos petróleos los trabajos que se han hecho con muchos otros de diversas procedencias y de los cuales se han sacado importantes conclusiones respecto á la génesis de este producto natural.

DENSIDAD

Hemos dicho que el peso específico de las fracciones de un mismo petróleo, aumenta á medida que aumenta su punto de ebullición.

Mendelejeff (1), estudiando comparativamente los petróleos americanos, encontró, después de muchas destilaciones fraccionadas, una relación simple entre la densidad de las diversas fracciones y sus temperaturas de ebullición; para las fracciones que hervían entre 180°-240° encontró $d = 712,9 + 0,56\ t$, siendo 1000 la densidad del agua y t las indicaciones termométricas no corregidas. De las investigaciones de este mismo autor, resulta que el coeficiente de variación de la densidad con la temperatura es constante dentro de los límites ordinarios de temperatura, para un mismo hidrocarburo. Este coeficiente decrece á medida que la densidad ó el coeficiente de homología aumenta.

Comparando, entre sí, cuadros de destilación de petróleos de diferentes procedencias, se nota que no siempre corresponden densidades iguales para los productos que destilan entre los mismos límites de temperatura; existiendo en algunos casos, especialmente entre los rusos y americanos, diferencias notables.

Lisensko (2), estudiando comparativamente los petróleos americanos y caucásicos, observó que las fracciones de estos últimos, tenían mayor densidad que las fracciones de los petróleos americanos de igual punto de ebullición; lo que le indujo á suponer que los petróleos caucásicos, debían estar constituídos por diferentes especies químicas, que las que componían los petróleos americanos. Esta suposición fué comprobada más tarde por una serie de químicos, quienes demostraron que dichos petróleos estaban constituídos, en efecto, por hidrocarburos cuyos pesos específicos, entre otras propiedades, eran distintos á los de los hidrocarburos predominantes en los petróleos americanos, siendo mayores á iguales puntos de ebullición.

Se han hecho numerosas determinaciones de la densidad de las fracciones de los distintos petróleos correspondientes á iguales límites de temperatura. Así se han encontrado para las fracciones que

(1) *Bulletin Société chimique de Paris*, t. 47, pág. 543.

(2) *Ber. deutsche chem. Ges.*, 1878, pág. 341.

destilan entre 95° y 110° de los petróleos de Rusia, Norte América y Galitzia las siguientes densidades, á las que agregamos la determinada por nosotros á 15° para la misma fracción del petróleo de Comodoro Rivadavia obtenida por cinco rectificaciones con la columna de Hempel.

Petróleo de Norte América........	0,7100
— Comodoro Rivadavia...	0,7265
— Galitzia	0,7290
— Rusia.................	0,7480

También Engler, determinó las densidades de diversas fracciones de petróleos de distintas procedencias que comparó entre sí.

Para los petróleos argentinos, hemos determinado la densidad de algunas fracciones que destilaban dentro de los mismos límites de temperatura que las fracciones americanas y rusas examinadas por Engler y con cuyos resultados comparamos en el siguiente cuadro:

Procedencia del petróleo	Fraccion 140°-160°	Fraccion 190°-210°	Fraccion 240°-260°	Fraccion 290°-310°
Pensilvania................	0,7550	0,7860	0,8120	0,8325
Bakú.....................	0,7820	0,8195	0,8445	0,8640
Yacuiba..................	—	—	0,8371	0,8626
Tartagal..................	—	—	0,8541	0,8767
Aguaray..................	—	—	—	0,8997
Neuquen..................	—	—	0,8306	0,8506
Comodoro Rivadavia.......	0,7672	0,8020	0,8431	—

Estas determinaciones muestran que, en general, las densidades de las fracciones de los petróleos argentinos, se acercan cada vez más, á medida que aumenta el punto de ebullición, á las densidades de las correspondientes fracciones rusas, llegando hasta superarlas. en la mayor parte de los casos, para las fracciones que destilan entre 290°-310° (1). Las densidades de las fracciones del petróleo del Neuquen, que son las menores y las que se alejan más de las densidades de las fracciones rusas conservan, sin embargo, mayor aproximación con estas, que con las densidades de las fracciones americanas. Las fracciones más volátiles del petróleo de Comodoro Rivadavia (la que

(1) Esta elevación de densidad en las fracciones pesadas, puede ser debido á la presencia de hidrocarburos aromáticos, como lo han demostrado Markovnikoff y Oglobine para los petróleos del Cáucaso (*Annales de chimie et physique*, serie 6. t. II. pág. 444).

destila entre 95°-110°) se acerca más á las fracciones americanas que á las rusas, pero es mayor su aproximación con la densidad de la misma fracción del petróleo de Galitzia, que como veremos más adelante, tiene caracteres intermediarios entre los petróleos rusos y americanos; pero á medida que aumenta el punto de ebullición de aquéllas, las densidades se van aproximando cada vez más á las fracciones rusas.

Para el petróleo de Cacheuta, Engler encontró (1) que la densidad de la fracción correspondiente al kerosene (0,809), se acercaba más á la densidad de los kerosenes americanos, siendo considerablemente más liviano que los de Rusia; pero de esta observación no sacó ninguna conclusión respecto á la naturaleza química de los hidrocarburos contenidos en dicho petróleo. Más todavía, esta analogía de densidad del kerosene de Cacheuta con el de Norte América, no le impidió deducir de otras experiencias, como veremos pronto, que en dicho petróleo predominaban los hidrocarburos correspondientes á la fórmula general C_nH_{2n} iguales á los contenidos en gran cantidad en los petróleos de Bakú.

F. Reichert (2), basándose en los pesos específicos de las fracciones principales del petróleo de Comodoro Rivadavia, ha deducido que este petróleo es muy semejante al de Bakú y Oeldeim y que toda comparación con los de Pensilvania, es imposible.

La importancia práctica de la determinación de las densidades correspondientes á los diferentes puntos de destilación, es grande, porque permite juzgar con mayor criterio sobre el rendimiento de los petróleos brutos, en aceites de iluminación, tratándose de una propiedad que es necesario tener en cuenta para su utilización como tales.

Ya sabemos que por esta razón, las fracciones que se toman como kerosene, son variables para los petróleos de Norte América, Rusia y Galitzia. También la relación de la densidad con el punto de ebullición, permite fraccionar por orden de densidades en la operación industrial, que es lo más práctico tratándose de aparatos enormes en los que es difícil tomar la temperatura de los vapores que destilan y es por ésto, que la destilación técnica se impone antes de elaborar un petróleo, porque permitiendo relacionar las temperaturas de destilación de los productos con sus densidades, sirve de guía á la destilación en gran escala.

(1) Loc. cit.

(2) Algunas comunicaciones sobre el petróleo de Comodoro Rivadavia. *Revista del Centro de estudiantes de agronomía y veterinaria*, núm. 2, año 1908.

ÍNDICE DE REFRACCIÓN

Una propiedad física que puede suministrar algunos datos sobre la naturaleza de los hidrocarburos que constituyen un petróleo, es el índice de refracción.

También el valor de esta propiedad aumenta con el aumentar del punto de ebullición y se ha encontrado, que las fracciones de los petróleos rusos tienen índices de refracción más elevados que sus correspondientes de los petróleos americanos. Esto no quiere decir que las fracciones de petróleo de un mismo país tengan índices de refracción iguales. Riche y Roume han encontrado que para diversas fracciones de petroleos americanos de 0,800 de densidad, los índices de refracción eran 1,4425 y 1,4450.

Nosotros, dándonos cuenta de la importancia que tenía esta propiedad para el fin que nos proponíamos, y siguiendo nuestro plan hemos determinado los índices de refracción de las mismas fracciones cuyos índices de refracción en los petróleos rusos y americanos, habían sido determinados por Engler. Para ésto nos hemos servido, lo mismo que dicho autor, de un aparato construído según Abbe, y que nos permitía operar con pequeñas cantidades de líquido.

Los resultados que hemos obtenido, los hemos colocado para compararlo, en el siguiente cuadro, junto con los obtenidos por Engler con los petróleos norteamericanos y rusos y con algunas determinaciones del mismo autor efectuadas sobre el petróleo de Cacheuta :

Procedencia del petróleo	Fracción 140°-160°	Fracción 190°-210°	Fracción 240°-260°	Fracción 290°-310°
Pensilvania	1,4220	1,4390	1,4540	1,4630
Bakú	1,4360	1,4540	1,4670	1,4750
Yacuiba	—	—	1,4619	1,4775
Tartagal	—	1,4489	1,4683	1,4850
Aguaray	—	—	—	1,4895
Cacheuta	1,4350	—	1,4730	—
Neuquen	—	1,4450	1,4594	1,4705
Comodoro Rivadavia	1,4280	1,4447	1,4628	1,4798

Podemos decir de esta propiedad, lo mismo que hemos dicho de las densidades : que los índices de refracción de las fracciones de los petróleos argentinos, se acercan y aun sobrepasan, á medida que au-

menta el punto de ebullición, á los índices de las correspondientes fracciones rusas. En cuanto á las fracciones más livianas (140°-160°), la de Cacheuta tiene un índice que se aproxima, casi hasta alcanzar, al de la correspondiente fracción rusa; no sucediendo lo mismo con el de la fracción del petróleo de Comodoro Rivadavia, que es más próximo al de la correspondiente fracción americana.

Ya Engler, de la determinación de los índices de refracción de varias fracciones del petróleo de Cacheuta, dedujo que este petróleo estaba constituído, en su mayor parte, por hidrocarburos de la fórmula general C_nH_{2n}, lo que confirmó con las experiencias que más adelante expondremos.

Creemos poder sacar la misma conclusión de la analogía de los índices de refracción de las fracciones de los petróleos argentinos que hemos examinado, con los índices de las mismas fracciones de los petróleos rusos; pero preferimos no hacerlo hasta haber estudiado otra propiedad importante bajo el punto de vista comparativo que nos hemos propuesto y que se refiere á la solubilidad de los productos de fraccionamiento.

SOLUBILIDAD (ENSAYO DE RICHE Y HALPHEN)

Riche y Halphen (1) han mostrado que, para una misma densidad, las fracciones de los diversos petróleos americanos, presentaban solubilidades, en una mezcla á volúmenes iguales de cloroformo y alcohol, próximas entre sí, pero muy diferentes de las solubilidades de las fracciones de la misma densidad de los petróleos rusos, que á su vez también eran vecinas entre sí.

Basándose en esta propiedad, dichos autores han fundado un método para reconocer la procedencia de estas dos clases de petróleo.

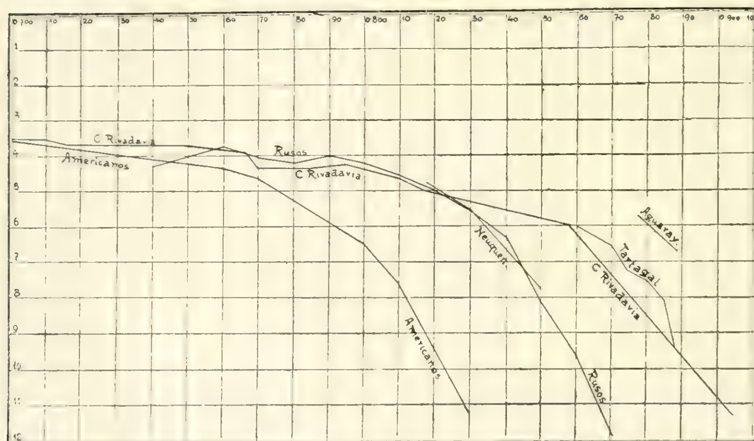
Para ésto se toma la densidad de las fracciones á 15°C., luego se pesa 4 gramos de cada una, en un pequeño balón de Erlenmeyer, se agrega en seguida poco á poco á dicho balón, con ayuda de una bureta graduada, una mezcla de volúmenes iguales de cloroformo anhidro y alcohol á 93°, agitando después de cada adición; se produce así un enturbiamento, que aumenta al principio, pero que disminuye después y desaparece súbitamente, lo que indica el fin de la operación.

(1) *Journal de pharmacie et de chimie*, serie 5, tomo 30, pág. 238.

Sucede, á veces, que los productos pesados conservan en suspensión ligeros copos á pesar de haberse aclarado la mezcla; en este caso se agrega todavía medio centímetro cúbico de la solución cloroformo-alcohólica; si, á pesar de ésto, los copos no desaparecen, se anota el primer número.

Aplicando este método sobre 28 petróleos americanos y 13 rusos, los autores nombrados han obtenido cifras con las que han construído una curva media para los petróleos rusos y americanos, llevando en un sistema de coordenadas, las densidades sobre el eje de las abscisas y los centímetros cúbicos empleados sobre las ordenadas.

Examinando estas dos curvas (fig. 1), se nota que, para las fraccio-



nes más livianas de dichos petróleos, las gráficas se hallan próximas entre sí, pero que se separan más y más á medida que aumenta la densidad de los productos, manteniéndose las correspondientes á los petróleos rusos, mucho más paralela al eje de las abscisas que la relativa al petróleo americano.

Considerando que esta diferencia de solubilidad es consecuencia de la diferente composición química de dichos petróleos, hemos creído que sería interesante aplicar este método á los petróleos argentinos y ver por los resultados obtenidos, á cuál de aquellos petróleos se aproximaban en su comportamiento respecto á dicha propiedad.

Para ésto hemos seguido exactamente el método indicado, con el mayor número de fracciones posible, sólo que hemos usado un alcohol á 93°2 lo que no ha alterado el resultado final; pues de una cantidad de experiencias efectuadas con alcohol de diversas graduaciones, se

ha deducido que la curva no hace más que transportarse paralelamente sin perder su carácter particular (1).

Los resultados que hemos obtenido son los siguientes:

Petróleo de Comodoro Rivadavia

Densidad	Centímetros cúbicos empleados
0,694	3,4
0,704	3,7
0,711	3,8
0,717	3,8
0,749	3,8
0,765	3,9
0,770	4,4
0,784	4,4
0,794	4,2
0,810	4,6
0,817	5,0
0.848	5.8
0,858	6,0
0,904	11,3

Petróleo de Tartagal

Densidad	Centímetros cúbicos empleados
0,860	6,0
0,869	6,5
0,874	7,2
0,880	7,5
0,885	8,1
0,885	9,5

Petróleo de Aguaray

Densidad	Centímetros cúbicos empleados
0,878	5,7
0,889	6,7

Petróleo de Neuquen

Densidad	Centímetros cúbicos empleados
0,818	4,8
0,830	5,5
0,850	7,8

(1) Rossi, G., *Annali del laboratorio chimico delle gabelle*, tomo IV, pág. 383.

Con estos resultados, hemos construído de la manera que hemos indicado, es decir, llevando sobre las ordenadas el número de centímetros cúbicos gastados para disolver 4 gramos de las fracciones y sobre las abscisas las densidades de éstas, las gráficas adjuntas (fig. 1) que hemos colocado junto á las obtenidas por Riche y Halphen con los petróleos rusos y americanos.

La simple inspección de estas gráficas, muestra claramente la semejanza del comportamiento de los petróleos argentinos con los de Rusia. En efecto, la curva del petróleo de Comodoro Rivadavia, que es la más completa por haber sido construída con datos de 14 fracciones obtenidas de la destilación industrial, cuyas densidades variaban desde 0,694 hasta 0,904 y que, en las fracciones de menor densidad, se acerca á la de los petróleos americanos, cosa que por lo demás también hace la de los petróleos rusos, va destacándose poco á poco de aquella, para seguir y entrecruzarse en un buen trecho con la de estos petróleos, hasta que, en la proximidad de las fracciones de 0,830 de densidad, comienza á separarse también de ésta, pero en el sentido de disminuir su inclinación hacia el eje de las abscisas: comportándose por lo tanto, también en esta segunda parte, más conformemente á los petróleos rusos que á los americanos.

La curva del petróleo del Neuquen, sigue perfectamente el trazo de la de los petróleos rusos, entrecruzándose y casi superponiéndose á ella.

La de Tartagal parece la continuación natural de la gráfica del petróleo de Comodoro Rivadavia y podemos decir, que la completa en un trecho, en el cual no habíamos podido hacer observaciones, por no tener fracciones de esas densidades.

En cuanto á la de Aguaray, que es la que se aparta más de todas, está, sin embargo, más próxima á la curva de los petróleos rusos que á la de los americanos y entre las de los petróleos argentinos se acerca más á la del petróleo de Tartagal.

El examen comparativo de estas diferentes propiedades, que acabamos de hacer, nos muestra una vez más la perfecta analogía de los petróleos argentinos con los rusos. Ahora bien, si se tiene en cuenta que estas propiedades están en estrecha relación con la composición misma de los petróleos, como que son consecuencias, podemos decir, que los petróleos argentinos están constituídos en su mayor parte por los mismos componentes químicos que los que constituyen los petróleos rusos, es decir, por hidrocarburos de la fórmula general C_nH_{2n} *(naftenes)*.

Sólo las propiedades de las fracciones más livianas, que destilan antes de 150°, del petróleo de Comodoro Rivadavia, muestran mayores analogías con las de las mismas fracciones americanas; pero ésto en lugar de constituir una diferencia con los petróleos rusos, hace más completa su semejanza; pues veremos que las esencias de estos petróleos están constituídas por los mismos componentes de los petróleos americanos, lo que se puede ver claramente observando las curvas de solubilidad de dichos petróleos.

No hay que excluir tampoco la existencia, en estas fracciones livianas, de hidrocarburos nafténicos, sobre todo si se tiene en cuenta que la fracción que destila entre 95°-110° tiene, como hemos visto, una densidad intermedia, análogamente á la respectiva fracción del petróleo de Galitzia, que está constituído por una mezcla de estas diferentes series de hidrocarburos.

ACTIVIDAD ÓPTICA

Dijimos que en esta parte nos ocuparíamos de algunas propiedades de los productos del fraccionamiento de los petróleos argentinos, que nos darían algunas ideas sobre la composición química de éstos y de otras que nos permitirían generalizar á dichos productos, los importantes estudios efectuados por algunos investigadores, sobre petróleos de distintas procedencias, con el objeto de resolver la tan debatida cuestión de la génesis de este producto natural.

De las primeras propiedades ya nos hemos ocupado; ahora nos falta ver las que tienen importancia para la explicación del origen del petróleo.

No es nuestro propósito, tratar detenidamente, ni siquiera enumerar, las numerosas y variadas teorías relativas al origen del petróleo que se han emitido, porque saldríamos del objeto que nos hemos propuesto para este trabajo; sólo diremos, que éstas se pueden clasificar en dos grandes grupos: teorías inorgánicas, según las cuales el petróleo se habría formado de substancias minerales simples, por síntesis (Mendelejeff, Berthelot, Ross, Sabatier y Senderens, etc.), y teorías orgánicas, según las que el petróleo sería un producto de descomposición, debido á diversos factores, de substancias organizadas, animales ó vegetales (Engler, Hoefer).

La mayor parte de estas teorías, tienen en su apoyo experiencias más ó menos convincentes, pero la existencia del poder rotatorio de

los petróleos, ha venido, en estos últimos años, á inclinar las opiniones del lado de las teorías orgánicas.

En 1899, el profesor P. Walden, llamó la atención sobre el poder rotatorio de los petróleos, descubiertos por Biot en 1835. Dicho autor, considerando que la actividad óptica es originada por la asimetría de las moléculas de los compuestos activos y que éstos obtenidos por síntesis total se presentan siempre bajo la forma racémica y que sólo los compuestos activos pueden originar productos que también lo sean, ha llegado á la conclusión de que únicamente los cuerpos activos de origen orgánico han podido originar los petróleos dotados de poder rotatorio. En cuanto á la substancia á la que se debe el poder rotatorio, Marcusson supuso que fuese la colesterina contenida abundantemente en la grasa de los pescados, á cuya descomposición, por acción de la temperatura y la presión, se debería el petróleo (Engler).

Rakusin (1) fué el primero en obtener un apoyo experimental á favor de la idea de Marcusson, efectuando, con resultado positivo, la reacción cromática de Tschugajeff, sobre diversos derivados del petróleo. Esta reacción, sensible al 1:80.000, consiste en agregar al ácido tricloroacético anhidro fundido, una pequeña cantidad de la substancia á analizar, la que, si contiene colesterina, produce hermosas coloraciones que varían desde el rosa claro hasta el rojo frutilla.

El mismo Marcusson, empleando métodos iodométricos, llegó á resultados experimentales que estaban de acuerdo con los de Rakusin y apoyaban su propia hipótesis de que la colesterina fuese la causa de la actividad óptica de los petróleos.

Sin embargo, á pesar de estas experiencias, al parecer concluyentes, dichos autores creyeron conveniente aislar la colesterina de los petróleos, para confirmar con seguridad su existencia. La necesidad de esta confirmación se ha hecho más sentida desde la contribución experimental de Neuberg, quien ha conseguido separar, agregando al ácido oleico químicamente puro algo de ácido *d*-valeriánico ó *d*-caprónico, destilados destrogiros, cuyas desviaciones, análogas á los destilados del petróleo, aumentaban con el punto de ebullición y daban la reacción de Lieberman de la colesterina.

Después de Neuberg, continuó Engler el trabajo y pensó por un tiempo que la colesterina era el substracto del poder rotatorio de los petróleos; sin embargo, terminó por esperar el resultado de los tra-

(1) *Chemiker Zeitung*, nº 85, año 1906, pág. 1041-1042.

bajos emprendidos por Marcusson sobre la separación de la colesterina (1).

Molinari y Fenaroli (2), que han estudiado la acción del ozono sobre la colesterina, han buscado si este método les permitiría caracterizar dicho cuerpo en los petróleos ópticamente activos. Sus investigaciones, efectuadas sobre un petróleo ruso y uno rumano, los han conducido á esta conclusión: no existe en estos petróleos ningún rastro de colesterina; la actividad óptica subsiste después del pasaje del ozono y no puede, por consiguiente, ser atribuída á ningún compuesto á doble ligazón como es la colesterina.

Á pesar de estos resultados contradictorios, nos ha parecido interesante ensayar la reacción de Tschugajeff con las fracciones de los petróleos argentinos que estudiábamos, además de hacer la medida de su actividad óptica, dato indiscutiblemente muy importante.

Los resultados obtenidos han sido colocados en el cuadro, del frente junto á algunos que da Rakusin; las medidas de la rotación las hemos efectuado con un polarímetro de Laurent y expresado, lo mismo que dicho autor, en grados sacarimétricos.

Vemos por dicho cuadro, que todos los petróleos argentinos examinados manifiestan el poder rotatorio; sus valores son comparables á los obtenidos por Rakusin, y generalmente de signo positivo: sólo la fracción de petróleo de Tartagal que destila entre 159° y 283 ha manifestado una pequeña rotación á la izquierda. En cuanto á la reacción de Tchugajeff, ha sido positiva en un gran número de fracciones del petróleo de Comodoro Rivadavia y negativa ó dudosa en los petróleos del Neuquen y Tartagal. Atribuímos esta diferencia al hecho de que las fracciones del primer petróleo, procedían de una destilación industrial, conducida moderadamente y ayudada por el vacío para facilitar la vaporización de las fracciones lubrificantes, mientras que la de los otros dos habían sido obtenidas por calefacción rápida y á fuego directo de sólo tres litros de producto, lo que habría, á nuestro criterio, descompuesto la substancia ó substancias desconocidas que producen la coloración roja con el ácido tricloracético.

(1) ENGLER, *Berichte*, nº 17, 1909, pág. 4629, ha obtenido la reacción de Tschugajeff con los hidrocarburos de alto peso molecular producidos por la condensación del hexilene por calefacción en tubos cerrados y alta temperatura.

(2) *Berichte*, nº 41, pág. 3704-3707.

Producto	Densidad	Rotación	Reacción de Tschugajeff
Aceite de máquinas (Bakú)	0,9077	+ 3,6	Rojo intenso
Aceite de máquinas americano	0,9024	+ 0,4	—
Aceite lubrificante liviano (Bakú)	0,8955	+ 2,3	Rojo sangre
Aceite lubrificante liviano, americ.	0,8553	+ 0,4	—
Kerosene (Bakú)	0,8252	+ 0,3	Rosa amarillento
Ligroina (Grosny)	0,7467	+ 0,2	Rastros de coloración
Bencina (Grosny)	0,7036	+ 0,2	Ninguna coloración
Petróleo de Comodoro Rivadavia			
Nº 14 (diluída al tercio en C_6H_6)	0,9040	+ 2,3	Rojo frutilla
Nº 13	0,8585	+ 1,4	Íd. íd.
Fracción » 12	0,8480	—	Íd. íd.
Fracción » 11	0,8170	—	Rosado
Fracción » 10	0,8100	—	Rojo sangre
Fracción » 9	0,7946	—	Amarillo al principio después anaranjado
Fracción » 8	0,7848	—	Amarillo al principio después anaranjado
Fracción » 7	0,7700	—	Amarillo al principio después anaranjado
» 6	0,7655	—	Apenas rojizo
Las fracciones 5, 4, 3, 2 y 1	—	+ 0,0	Ninguna coloración
Petróleo de Neuquen			
Fracciones 4 á 9 (juntas)	0,8335	+ 1,8	Coloración indefinible
Petróleo de Tartagal			
Fracción 1ª (150°-283°)	0,8605	— 0,5	Coloración indefinible

Nota. — Las demás fracciones eran muy obscuras para poder ser observadas.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

Composición elemental. — Los petróleos brutos, están constituídos, en su mayor parte por carbono é hidrógeno y accesoriamente contienen pequeñas cantidades de oxígeno, azufre y nitrógeno. La proporción de los principales constituyentes varía entre 79,5 y 88,7 por ciento de

carbono y 9,6 á 14,8 por ciento de *hidrógeno*. El resto, que es muy pequeño, está constituído sobre todo por oxígeno, azufre y nitrógeno.

El *oxígeno* puede ser considerado como de diferente origen: una primera fracción, que parece preexistir, se encuentra en el petróleo, principalmente, al estado de combinaciones fenólicas y ácidas; mientras que la otra, parece provenir de oxidaciones efectuadas por contacto del aire. Se observa, en efecto, que esta parte aumenta con el tiempo y que ciertos aceites asfaltizados son ricos en oxígeno. Boussingault ha encontrado en un aceite asfáltico de Egipto, 6,22 por ciento de oxígeno; Markovnikoff (1) ha encontrado 5,25 por ciento de oxígeno en la fracción de un petróleo ruso, que destilaba entre 220° y 230 .

El *azufre* se encuentra en proporciones que varían desde simples rastros hasta 2 por ciento (2). Se han encontrado muy pocos petróleos libres completamente de azufre; entre éstos deben contarse los de Tegernsee y los aceites de los yacimientos del noroeste del Canadá.

La presencia de este cuerpo en los petróleos le confiere un mal olor y color difíciles de eliminar, lo que hace que los aceites minerales que lo contengan en cierta cantidad, desmerezcan en mucho su valor.

Por esta razón, nos hemos ocupado de la determinación de este cuerpo en los petróleos argentinos que hemos tenido á nuestra disposición.

Esta operación la hemos efectuado sobre los productos de la combustión en la bomba calorimétrica, para lo cual lavamos perfectamente el interior de ella con agua destilada, después de haber producido la combustión de una cantidad de petróleo; sobre las aguas de lavaje precipitamos el ácido sulfúrico formado con cloruro de bario, después de haber acidulado con ácido clorhídrico. Este método sencillo permite una completa oxidación del azufre contenido en el petróleo y tiene la ventaja sobre el antiguo método de Sauer, de ser rápido y fácil.

En el siguiente cuadro damos la cantidad de azufre contenido en algunos petróleos importantes y la determinada por nosotros en petróleos argentinos:

	Azufre por ciento
Petróleo de Rusia........	0.0640
Ohio........	0.500-0.700
— Yacuiba.....	0.0700
— Aguaray.....	0.1598
— Neuquen.....	0.8492
San Rafael...	1.2400

(1) *Anales de chimie et physique*, serie 6, t. 11, 1884.

(2) Engler y Ubbelohde, loc. cit.

Vemos por los datos anteriores, que los petróleos argentinos tienen cantidades pequeñas de azufre que los colocan, respecto al contenido en dicho cuerpo, entre los buenos petróleos; sólo los del Neuquen y San Rafael muestran un porcentaje bastante elevado, lo que era de prever por el olor característico que tenía el petróleo bruto durante la destilación y que era más intenso en las fracciones correspondientes á los aceites intermediarios.

La presencia del *nitrógeno* también ha sido constatada en los aceites minerales, donde se halla al estado de bases pirídicas y de otros compuestos. Sin embargo, este elemento no existe más que en pequeñas cantidades en los petróleos naturales, mientras que los carburos producidos artificialmente por la descomposición de las substancias animales, lo contienen en gran cantidad.

Se ha pretendido ver en este hecho un argumento contra las teorías que admiten para el petróleo un origen animal, pero las experiencias de Beilby (1) han levantado esta objeción demostrando que, cuando se destila un petróleo, el nitrógeno se acumula en los residuos. Se concebiría entonces, que por destilación natural en el interior de la tierra, se hayan producido petróleos pobres en nitrógeno.

Hubiéramos podido también dosar este elemento, en los productos de combustión de los petróleos en la bomba calorimétrica, pero no lo hemos hecho, debido á que el oxígeno que empleábamos contenía de por sí pequeñas cantidades de nitrógeno, pues procedía del aire atmosférico; además no se trataba de un dato de mayor importancia para nosotros.

Naturaleza química de los hidrocarburos contenidos en los petróleos argentinos. — En lo que precede, hemos visto continuamente, la semejanza que, en todas sus propiedades, tienen los petróleos argentinos con los rusos; pero es principalmente por el estudio de algunas propiedades de los productos de fraccionamiento, que dicha semejanza se muestra más evidente y que nos lleva á la conclusión de que los petróleos argentinos están constituídos, análogamente á los petróleos rusos, por naftenes en su mayor parte y que contienen además pequeñas cantidades de hidrocarburos saturados en las primeras fracciones y de hidrocarburos aromáticos en las fracciones más pesadas.

Hubiéramos terminado aquí nuestro trabajo, pero la lectura de una

(1) *Moniteur scientifique*, 1893, pág. 115.

memoria del doctor Luis Harperath (1), profesor de la Universidad de Córdoba, nos obliga á detenernos sobre algunas de sus afirmaciones relativas á la composición química de los petróleos argentinos.

Dice el autor nombrado en los comienzos de ese trabajo (pág. 115): « Sobre la *cantidad* del petróleo ó simplemente sobre la posibilidad de una explotación comercial, faltan aún, en todas partes, datos definitivos; sólo la *calidad* está químicamente determinada por la analogía completa en todas sus propiedades con el petróleo de Pennsylvania (E. U.) ». Más adelante, después de una crítica de los análisis del petróleo de la Laguna de la Brea, efectuado por Zuber y de las conclusiones que dicho autor saca de ellos, es decir, su analogía química con los petróleos de Rusia, Harperath dice: « Por el estudio de este análisis é informe me inclino á creer, que Zuber ha estado bajo la impresión, de que el petróleo de Jujuy debía ser distinto del de Cacheuta, y como Engler había llamado la atención sobre el hecho. que el kerosene obtenido del petróleo crudo de Cacheuta, peso específico 0,809, se parecía mucho al de Pennsylvania, pero que era considerablemente más liviano que el del Cáucaso (Bakú), y como tenían « los aceites pesados una cantidad tal de parafina, como no he podido observar en ningún petróleo hasta ahora », mientras que los de Bakú están hasta libres de parafina, entonces Zuber, involuntariamente, encontraba la causa de cualquier fenómeno en una diferencia fundamental de las dos materias primas » y más adelante todavía, después de criticar á Zuber por no haber seguido el método de destilación de Engler y de describir dicho método, continúa diciendo: « Era, pues, fácil trabajar como Engler y recoger los destilados á las mismas temperaturas y así Zuber se hubiese persuadido en el acto, que los dos petróleos son idénticos y además con un gran exceso de parafina y de la fórmula: C_nH_{2n+2}, igual al de Pennsylvania, como mis múltiples análisis lo demuestran claramente. »

Nosotros nos hemos ocupado extensamente de los análisis de Zuber del petróleo de la laguna de la Brea, á los que se refiere Harperath, y hemos mostrado que de ellos no se podían sacar las conclusiones, como su autor lo pretendía, respecto á la composición química de ese petróleo. Además, y en ésto estamos de acuerdo con el doctor Harperath, las destilaciones efectuadas por aquel autor, no reunían las condiciones necesarias para que sus resultados pudieran ser compa-

(1) *Petróleo y sal. Boletín de la Academia de ciencias de Córdoba*, t. XVIII, entrega 2, diciembre 1905.

rados entre sí y mucho menos, con los obtenidos por Engler del análisis del petróleo de Cacheuta; pero ésto no justifica las afirmaciones completamente opuestas que el doctor Harperath hace respecto á la composición química de los petróleos argentinos, que el da como compuestos, análogamente á los de Pennsylvania, por hidrocarburos de la fórmula general C_nH_{n+2}, basándose, por una parte, en los resultados de Engler que se refieren solamente á la densidad del kerosene y al alto contenido en parafina del petróleo de Cacheuta, y por otra, en análisis propios á los que se refieren cuando dice: « como mis múltiples análisis lo demuestran claramente ».

Por lo que se relaciona á los resultados del trabajo de Engler sobre el petróleo de Cacheuta, veremos bien que Harperath no los conocía más que incompletamente, porque de otra manera no se explicaría que los tomara en apoyo de su opinión respecto de la naturaleza química de los petróleos argentinos, cuando Engler, por investigaciones especiales al respecto, llega á conclusiones completamente opuestas á las de Harperath, como lo mostraremos en seguida.

Engler, en el trabajo que hemos citado tantas veces (1), después de dar los resultados de las medidas del índice de refracción de las fracciones del petróleo de Cacheuta, dice lo siguiente: « Ya con estos resultados puede deducirse que el petróleo de Mendoza se constituye en su mayor parte por hidrocarburos de la serie C_nH_{2n}, lo que se confirma con las experiencias que siguen ». Más adelante, en la parte titulada *Naturaleza química de los hidrocarburos del petróleo de Mendoza*, expone una serie de experiencias que describiremos rápidamente. Primero determina en las fracciones del petróleo que destilan hasta 310°, por agitación con ácido sulfúrico (medio ingles y medio fumante), la cantidad de hidrocarburos no saturados y encuentra que un 20 por ciento. correspondiente á olefinas, hidrocarburos aromáticos y otros no saturados, es absorbido por el ácido y el 80 por ciento restante, correspondiente á los hidrocarburos grasos saturados y naftenes, no es atacado. Sobre la fracción del petróleo que hierve entre 200° y 240°, purificada previamente con ácido sulfúrico, soda cáustica y agua y redestilada sobre cloruro de calcio, efectuó dos análisis elementales, obteniendo los resultados siguientes:

(1) ENGLER und OTTEN, *Ueber ein Erdoel aus Argentinien. Dingler's polytechn. Journal*, 1888, t. 267, p. 375.

	Por ciento		Por ciento
1º Carbono......	86,39	Hidrógeno....	13,71
2º Carbono......	86,28	Hidrógeno....	13,88

Las conclusiones que Engler sacó de estos análisis, están expresadas en el párrafo siguiente, que copiamos al pie de la letra de su trabajo: « Siendo que un hidrocarburo de la serie C_nH_{2n}, por ejemplo el tridecileno $C_{13}H_{26}$, con un punto de ebullición de 232°, contiene 85,71 por ciento de carbono y 14,29 por ciento de hidrógeno, debe deducirse por los datos de estos análisis elementales, apoyados por los índices de refracción, como comprobada la presencia predominante de hidrocarburos de la serie C_nH_{2n}. No debe excluirse tampoco, la presencia de hidrocarburos más pobres en hidrógeno, de las series C_nH_{2n-2}, por ejemplo, que se han encontrado en el petróleo de Bakú. »

Creemos innecesario insistir sobre este asunto después de lo que se ha visto. En cuanto á los análisis personales que Harperath cita también en apoyo de su opinión, es de sentir que no indique dónde los ha publicado; todos los esfuerzos que hemos hecho para encontrarlos en la bibliografía que existe al respecto, no nos han dado resultado.

Para terminar, diremos que también constató Engler por su método, la presencia de hidrocarburos aromáticos en el petróleo de Mendoza. Para ésto trató 20 centímetros cúbicos de la fracción 150°-180° con una mezcla de 66 centímetros cúbicos de ácido sulfúrico concentrado y 33 centímetros cúbicos de ácido nítrico de densidad 1,45.

El producto nitroso obtenido se purificó y después de repetidas cristalizaciones en alcohol absoluto, se obtuvo un cuerpo á punto de fusión constante (232°), lo que demostró la presencia del trinitromesitileno. Es de advertir que no ha sido posible aislar de dicho petróleo, el doble derivado de trinitromesitileno y trinidropseudocumol, á punto de fusión constante (167°), como Engler lo ha obtenido de un gran número de aceites minerales naturales.

CONCLUSIONES

1ª Los petróleos de Jujuy, Salta, Mendoza y Neuquen (zona andina) y los del Chubut (zona oceánica) son semejantes entre sí en un

gran número de propiedades físicas y químicas, lo que permite suponer alguna relación entre estas dos zonas;

2ª Los petróleos de Yacuiba, Aguaray y Tartagal tienen entre sí grandes semejanzas, lo que hace muy verosímil la hipótesis de que pertenezcan á la misma formación petrolífera;

3ª Los petróleos de Yacuiba, Aguaray y Tartagal son menos alterados que los de Jujuy, Mendoza, Neuquen y Chubut, como lo demuestran ciertas propiedades y el menor contenido en substancias asfálticas. Ésto los hacen aptos para un mayor número de aplicaciones industriales, entre las que se debe contar la de dar más fácilmente y en mejor calidad y cantidad, aceites lubrificantes;

4ª Las propiedades de los petróleos argentinos, lo mismo que su composición en productos industriales, los hacen muy semejantes á los petróleos rusos;

5ª Los poderes caloríficos de los petróleos argentinos son mayores á medida que aumenta su densidad y son comparables á los de sus similares los petróleos pesados de distintas procedencias;

6ª Todos los petróleos argentinos están dotados de actividad óptica, lo que parece apoyar su origen orgánico;

7ª Los petróleos argentinos están compuestos, análogamente á los petróleos rusos, por naftenes en su mayor parte; contienen además pequeñas cantidades de hidrocarburos grasos y aromáticos y otros compuestos oxigenados y sulfurados.

ERNESTO LONGOBARDI.
Doctor en química.

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Juan J. J. Kyle. — Ing. Luis A. Huergo (padre)
Ing. J. Mendizábal Tamborrel. — Dr. Estanislao S. Zeballos. — Enrique Ferri
Ing. Guillermo Marconi

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Aguilar, Rafael	Méjico.
Arechavaleta, José	Montevideo.
Arteaga, Rodolfo de	Montevideo.
Ave-Lallemant, German	Mendoza.
Alfonso Paulino	Sgo. de Chile.
Ballvé, Horacio	I. de Año N.
Bodenbender, Guillermo	Córdoba.
Bolívar, Ignacio	Madrid.
Bertoni, Moisés	P. Bertoni (P.).
Bailey, Willis	Washingtón.
Bruce, William	Edimburgo.
Carvalho, José Carlos	Río Janeiro.
Corti, José S.	Mendoza.
Corthell, Elmer	New York.
Delage, Yves	París.
Fuenzalida, José del C.	Sgo. de Chile.
Fontana, Luis Jorge	San Juan.
Guignard, León	París.
Guimarâes, Rodolfo	Amadora (P.).
Gez, J. W.	Corrientes.
Kinart, Fernando	Amberes.
Lafone Quevedo, Samuel A.	La Plata.
Lillo, Miguel	Tucumán.
Luiggi, Luis	Roma.
Lugo, Américo	Santo Domingo
Lorin, Henri	Bordeos.
Larrabure y Unánue Eugenio	Lima.
Morandi, Luis	Villa Colón (U).
Moore, Clarence	Filadelfía.
Moretti, Cayetano	Milán.
Martinenche, Ernesto	París.
Moore, John B.	Nueva York.
Montané, Luis	Habana.
Medina, José Toribio	Sgo. de Chile.
Montessus de Ballore	Sgo. de Chile.
Nordenskjiold, Otto	Gothemburgo.
Paterno, Manuel	Palermo (It.).
Patrón, Pablo	Lima.
Porter, Carlos E.	Valparaíso.
Pena, Carlos M. de	Montevideo.
Poirier, Eduardo	Sgo. de Chile.
Pérez Verdia, Luis	Méjico.
Reid, Walter F.	Londres.
Risso Patrón, Luis	Sgo. de Chile.
Ristempart, Federico	Sgo. de Chile.
Reiche, Carlos	Sgo. de Chile.
Scalabrini, Pedro	Corrientes.
Sklodonska, Curie	París.
Spegazzini, Carlos	La Plata.
Shepherd, Williams R.	Colum. Univer. Nueva York.
Tobar, Carlos R.	Quito.
Torres Quevedo, Leonardo	Madrid.
Uhle, Max	Lima.
Villareal, Federico	Lima.
Von Ihering, Hermán	San Páulo (B).
Volterra, Vito	Roma.

SOCIOS ACTIVOS

Acevedo Ramos, R. de.
Adamoli, Pedro A.
Adamoli, Santos S.
Adano, Manuel.
Aguirre, Eduardo.
Aguirre, Pedro.
Aguirre, Rafael M.
Aita, Antonio.
Alberdi, Francisco.
Albert, Francisco.
Aldunate, Julio C.
Almanza, Felipe G.
Alric, Francisco.
Alvarez, Fernando.
Alvarez, Agustín.
Alzaga, Federico.
Amadeo, Tomás.
Amoretti, Alejandro.
Anasagasti. Horacio.
Ambrosetti, Juan B.
Anello, Antonio.
Añon Suarez, Vicente.
Angelis, Virgilio de.
Angli, Geronimo.
Arambarri, Alberto.
Aráoz, Alfaro Gregorio.
Arata, Pedro N.
Araya, Agustín.
Artaza, Evaristo.
Artaza, Miguel.
Arigós, Máximo.
Arce, Manuel J.
Arcansol, Adolfo.
Arce, Santiago.
Arditi, Horacio.
Arroyo, Franklin.
Astrada Pape, Ismael,
Atarez, Guillermo.
Aubone, Carlos.
Avila Méndez, Delfín,
Avila, Alberto.
Ayerza, Rómulo.
Aztiria, Ignacio.
Aztiz, Julio M.
Babacci, Juan.
Bado, Atilio A.
Bade, Fritz.
Bachmann, Alois.
Ballester, Rodolfo E.
Baldi, Jacinto.
Barabino, Santiago E.
Barbieri, Antonio.
Barilari, Mariano S.
Barzi, Federico P.
Battilana, Perdo.
Baudrix, Manuel C.
Bazán, Pedro.
Bernaola, Víctor J.
Bell, Carlos H.
Bergara, Ulises.
Besio Moreno, Nicolás.
Besio Moreno, Baltasar.
Bianchedi, Rómulo.
Biraben, Federico.
Boatti, Ernesto C.
Bolognini, Héctor.
Bordenave, Pablo E.
Bosch, Benito S.
Bosch, Eliseo P.

Bosch, Aureliano R.
Bosch, Jorge E.
Bosisio, Anecto.
Bonanni, Cayetano.
Bonneu Ibero, León M.
Bonarelli. Guido.
Bosque y Reyes, F.
Borús, Adriano.
Bouchonville, Alejandro.
Brané, Eugenio.
Breyer Trant, Adolfo.
Breyer Trant, Alberto.
Brian, Santiago.
Briano, Juan. A.
Brindani, Medardo.
Bruch, Carlos.
Broggi, Hugo.
Bunge, Carlos.
Buschiazzo, Juan A.
Bustamante, José L.
Butty, Enrique.
Caimi, Ramón.
Candiani, Emilio.
Cálcena, Augusto.
Calvo, Edelmiro.
Cáceres, Dionisio.
Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, Juan M.
Camaña, Raquel.
Camus, Nicolás.
Candioti, Marcial R.
Canale, Umberto.
Canonica, Mauricio.
Capelle, Raúl.
Cano, Roberto.
Cantón, Lorenzo.
Carabelli, Juan José.
Carranza, Marcelo.
Carrasco, Benito J.
Cardoso, Ramón.
Carbonell, José.
Carossino, Jacinto T.
Carballo, Raúl.
Casas, Bernardo.
Castellanos, Carlos T.
Castro, Vicente.
Carelli, Amadeo.
Carelli, Humberto H.
Carette, Eduardo.
Castro, Eduardo B.
Cassagne Serres, Alberto.
Claypole, Jerge.
Cerri, César.
Cevallos Socas, C. M.
Cerdeña, Fernando.
Cilley, Luis P.
Civit, Julio Nilo.
Chanourdie, Enrique.
Chapaz, Raul.
Chapiroff, Nicolás de.

Chaudet, Augusto.
Chiappe, Leopoldo J.
Chiocci, Icilio.
Chueca, Tomás A.
Clara, Angel.
Clérice, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cock, Guillermo.
Cogliatti, Alejandro.
Collet, Carlos.
Contin, Diego T. R.
Compte, Riqué Julio.
Correa Morales, Elina G. A. de.
Coria, Valentín F.
Cornejo, Nolasco F.
Corvalán, Manuel S.
Coronel, Policarpo.
Corti, Emilio A.
Cottini, Arístides.
Coutaret, Emilio B.
Courtois, U.
Cremona, Andrés.
Cremona, Víctor.
Crinin, Demetrio.
Cucullu, Carlos.
Cuomo, Miguel.
Curutchet, Pedro.
Curutchet, Gabriel.
Damianovich, E. A.
Damianovich, Horacio.
Danieri, Bartolomé.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Dates, Germán.
Debenedetti, José.
Dellepiane, Luis J.
Demarchi, Torcuato T. A.
Demarchi, Marco.
Demarchi, Alfredo (hijo).
Delgado, Fausto.
Delgado, Agustín.
Doello Jurado, Martín.
Dobranich, Jorge W.
Domínico, Guillermo.
Domínguez, Juan A.
Dorado, Enrique.
Douce, Raimundo.
Doyle, Juan.
Duhau, Luis.
Duarte, Jorge N.
Dubois, Alfredo F.
Ducros, Pablo.
Duncán, Carlos D.
Durrieu, Mauricio.
Durán, José C.
Durañona, Ricardo.
Edo, Juan Manuel.
Eguia, Máximo.
Eppens, Gustavo.
Elías, Adolfo (hijo).

Escudero, W. E.
Escobar, Justo V.
Esteves, Luis P.
Etcheverry, Angel.
Ezcurra, Pedro.
Faverio, Fernando.
Fernández, Alberto J.
Fernández Díaz, A.
Fernández, Pedro A.
Fernández, Poblet A.
Fernández, Daniel.
Ferreyra, Miguel.
Ferrari, Ricardo.
Fynn, Enrique.
Fliess, Alois.
Flores, Emilio M.
Flores, Agustina J.
Fornati, Vicente.
Fortt, Pedro P.
Franchini, Carlos L.
Frank, Paul.
French, Alfredo.
Friedel, Alfredo.
Frumento, Antonio R.
Fuschini, José.
Fumasoli, Roque H.
Gainza, Alberto de.
Galtero, Alfredo.
Gallardo, Angel.
Gallardo, Carlos R.
Gallego, Manuel.
Gallino, Adolfo.
Gándara, Federico W.
Garat, Enrique.
Garat, Justo V.
Garay, José de.
García, Carlos A.
García, Jesús M.
Gatti, Julio J.
Gentilini, Pascual.
Gerardi, Donato.
Geyer, Carlos,
Ghigliazza, Sebastián.
Giménez, Angel M.
Girado, José I.
Girado, Francisco J.
Girado, Alejandro.
Girondo, Juan.
Godoy, Sebastian.
González, Arturo.
González, Joaquín V.
González Litardo, Donato.
González Litardo, Justo.
González, Agustín.
González, Castaño R.
González, Calderón A.
Granero, Miguel.
Gradin, Carlos.
Gregorino, Juan.
Gegorini, Juan A.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

OCTUBRE 1911. — ENTREGA IV. — TOMO LXXII

ÍNDICE

BUENOS AIRES

IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS

684 — CALLE PERÚ — 684

1911

JUNTA DIRECTIVA

ADVERTENCIA

Los colaboradores de los *Anales*, que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos deben solicitarlo por escrito a la Dirección, la que le dará el tramite reglamentario. Por mayor número de ejemplares deberán entenderse con los editores señores Coni hermanos.

Tienen, además, derecho a la corrección de dos pruebas.

Los manuscritos, correspondencia, etc., deben enviarse a la Dirección **Bartolomé Mitre, 1960**.

Cada colaborador es personalmente responsable de la tesis que sustenta en sus escritos.

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año	12.00
Número atrasado	2.00
— para los socios	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano



FLORENTINO AMEGHINO

Reproducción del óleo hecho por encargo de la Sociedad Científica Argentina

AMEGHINO

† EL 7 DE AGOSTO DE 1911

La lei fatal de la trasfromación de la materia; las fuerzas inconscientes que la mueven, la deforman, la desagregan i la reconstituyen; esa indefinible acción que reproduce, desarrolla i agosta, ese gran misterio, que nos niega el conocimiento del orijen i del fin de las cosas, de los seres, nos han arrebatado para siempre aquella cósmica molécula fundente, que se consumiera devorada por el fuego de su numen jenial.

La muerte, esa abstracción humana creada por la ignorancia del hombre para atribuirle la trasformación dinámica de los elementos orgánicos, la torpe muerte, digo, nos ha privado para siempre no sólo de un sér útil a la humanidad, como hombre honesto i laborioso, sino que también de uno de los más elevados faros que hayan irradiado sus brillantes destellos sobre el mar inmenso de la ciencia mundial.

El doctor Florentino Ameghino, ha fallecido cuando más necesaria, cuando más útil era su existencia, cuando sazonaban los frutos de su cerebro poderoso; pero su labor de casi medio siglo, intensa, sin soluciones de continuidad; sus creaciones jeniales, que le colocaron entre los primeros sabios del siglo XIX, perdurarán mientras haya hombres que estudien, mientras haya hombres que mediten.

I tanto mayor es el mérito del doctor Ameghino, cuanto que, siendo un desheredado de la fortuna, ha estudiado, trabajando para poder hacerlo; se ha visto obligado a dividir su tiempo entre el trascendental estudio de la naturaleza i la venta de fruslerías libreras al por menor.

Le conocimos en 1869. Fuimos condiscípulos en la primera Escuela normal establecida en Buenos Aires, dirijida por el venerable doctor Luis J. de la Peña, hoi Escuela José Manuel Estrada. Objeto de nuestra curiosidad fué aquel compañero, un niño como nosotros, pero con aspecto de hombre serio. Activo, intelijente, estudioso, le tratábamos con mucha consideración, i cuando nos separamos por haber pasado nosotros a estudiar a la Facultad de ciencias exactas, i Ameghino a hacerse cargo de la Escuela municipal de la villa, hoi ciudad de Mercedes (B. A.), conservamos grabado en nuestra memoria al apreciado y meritorio condiscípulo.

Lo que para otros hubiera sido desaparecer, caer en el olvido en que yacen los pobres maestros de escuela, fué para Ameghino la causa eficiente de su gloriosa carrera científica. Allí, en esa rejión, donde los derrumbes de las márjenes del río Luján ponían en descubierto a los grandes mamíferos de las faunas estinguidas, allí halló el joven maestro elemental los primeros materiales que, cimentados por su potente intelijencia, debían constituir el gran edificio paleontolójico, su gloria personal, el orgullo de la Arjentina.

Pero no sólo tuvo que luchar por la existencia, el doctor Ameghino, sino que también controvertir con adversarios científicos, de credo distinto, a comenzar del sabio doctor Burmeister, empecinado antitrasformista, a quien desconcertaron las avanzadas ideas del novel naturalista, sin prever su futuro triunfo.

Pero lo que a otros habría descorazonado, fué para Ameghino un incentivo que le impulsó a intensificar sus estudios, sus observaciones, a defender sus ideas con profundidad de vistas, con bríos de convencido, algunas veces acentuados. Era un filósofo i un naturalista consciente; su buena fe le permitíia reconocer su error cuando se le demostraba que había incurrido en él.

Sus últimas actividades fueron dedicadas al Congreso científico internacional americano, celebrado con motivo del Centenario de Mayo. A él más que a nadie se debió el notable éxito de la Sección ciencias antropolójicas, de la que fué presidente. Por ésto la comisión directiva de dicho congreso, entre otras manifestaciones de homenaje, unánimemente votó una placa de bronce conmemorativa, por colocar sobre la tumba del malogrado sabio.

Pero, no vamos a entrar aquí en el detalle de su obra. La Sociedad Científica, de la que, sin herir a nadie, podemos decir que fué su más elevado esponente, ha resuelto publicar un suplemento especial de los *Anales*, en honor i memoria del sabio, del grande estinto. Allí tra-

taremos de sintetizar la vida de Florentino Ameghino, como hombre i como intelectual.

Aquí sólo queremos dejar constancia, del duelo inmenso que la desaparición del doctor Ameghino, produjo en nuestro país, al que hicieron eco todas las sociedades científicas del mundo civilizado.

La intensidad de este duelo público, tan grande como sincero, sólo puede medirse por la que causara en la Nación el fallecimiento de sus más eminentes próceres; i, en verdad, Ameghino en la obra de la intelijencia, en el campo de la ciencia, no es inferior a los que merecieron bien de la patria por sus grandes hechos militares o por sus triunfos políticos.

Ameghino: ante el sepulcro silencioso donde yacen tus despojos inertes, donde reposa tu grande cerebro de luchador intelectual, la Sociedad Científica Arjentina i la Dirección de sus *Anales* se descubren reverentes, mientras llega la hora de tu apoteosis, que será digna de nuestro inmortal consocio, de nuestro sabio colaborador!

SANTIAGO E. BARABINO.

EL IDIOMA INTERNACIONAL

Hemos publicado en la entrega primera del tomo LXXI (enero 1911), una memoria sobre adopción de un idioma internacional, presentada el año pasado al Congreso científico internacional americano.

En el fascículo primero del tomo actual (LXXII, julio 1911), hicimos lo mismo respecto de otra memoria de nuestro consocio el doctor Dassen, en la que historia documentadamente la jénesis del idioma internacional *Ido,* modificación racional del preexistente esperanto, hecha teniendo en vista su mayor simplificación gramatical i, por ende, su más fácil difusión universal.

Cuando publicamos la primera memoria — una relación del Comité de la Unión científica internacional — en nota puesta al pie, manifestamos nuestra discordancia relativa, prometiendo fundarla más tarde. Es lo que vamos a hacer someramente.

No hai persona ilustrada, aun diré medianamente culta, que no acepte como axiomática la alta conveniencia de una lengua internacional, que, sin perjuicio de los respectivos idiomas patrios, sirva para el intercambio intelectual i comercial entre los países civilizados: lengua que aprenderíamos desde la niñez en las escuelas elementales de nuestros respectivos países.

Pero si esto no se discute ya, es aún motivo de controversia cuál ha de ser ese idioma.

¿ Debe serlo algunas de las lenguas muertas ? ¿ Debe aprovecharse alguna de las vivas o actuales ? ¿ Conviene que sea *neojénica,* procediendo a crearla en condiciones de normalidad i regularidad tales que resulte gramaticalmente un idioma completo, invariable, fácil i mnemónico?

A nuestro juicio, pretender, como lo hacen algunos, que la primera

solución es la más aparente, adoptando el latín como lengua internacional, más que erróneo es ilójico, pues la hermosa lengua que poseyeron los grandes conquistadores del orbe antiguo, si es rica en voces jurídicas, militares i civiles, en cuyas manifestaciones tanto descollaron, es hoi de una pobreza tal en vocablos científicos, artísticos, técnicos, etc., que obligaría á crear un sinnúmero de ellos.

Agréguese la evolución analójica i sintáctica, las trasformaciones ortolójicas i ortográficas que han realizado las lenguas actuales derivadas del latín, i se aceptará sin dificultad que éste no se presta ya para el objeto indicado.

Es lójico: el desarrollo intelectual de los pueblos, descubriendo o inventando tanto hecho nuevo, ha obligado al hombre á crear nuevos elementos lingüísticos que le permitieran manifestar sus nuevas ideas, describir los nuevos objetos.

Si nuestro propio idioma ha evolucionado hasta modificar en pocos siglos su estructura, en forma tal que el habla del sabio autor de *Las siete partidas*, no era ya la del archipreste de Fita i menos aun la de Cervantes; ni la de este insuperable injenio es la nuestra, se inferirá lójicamente la enorme distancia que nos separa de la lengua latina, a pesar de que las voces que de ella derivan constituyen casi todo el caudal del léxico castellano.

Menos que el latín podrá apelarse a otras lenguas muertas — sánscrito, hebreo, griego — por sus condiciones aun más desfavorables; luego la primera solución debe descartarse.

Por otra parte, no siendo lójico que los pueblos se decidan a aprender varias lenguas vivas, de gramática jeneralmente complicada por sus irregularidades, natural es que instintivamente, por conveniencia recíproca, adopten una de ellas, ya que no existen otras, diré así, teóricas, que puedan llenar el objetivo de la internacionalidad; i entre aquellas, la que por su influencia social es razonable que se imponga.

Tal fué la causa prima de la adopción voluntaria del francés en los últimos siglos, debida a la prolongada e indiscusa hejemonía política, a la supremacía científico-literaria de la nación francesa; pero no porque el francés fuera ni más fácil, ni más hermoso, ni más rico que otros idiomas neolatinos, por ejemplo, el español i el italiano.

I esto esplica lo que dice el Comité de la unión científica internacional, en la memoria a que nos hemos referido i que observamos, respecto de las causas que indujeron a las clases ilustradas, dirijentes, a adoptar provisionalmente el francés como lengua internacional.

Pero los tiempos han cambiado; la que ayer era la primera poten-

tencia del mundo por su ciencia, su literatura, su poder militar, su comercio i su industria, hoi tiene más de un competidor afortunado. Inglaterra i Alemania, por ejemplo, han adquirido hoi mayor poder, mayor importancia comercial i tanto o más influencia científica que Francia, además de los muchos millones de esceso en sus poblaciones isoglotas.

Natural es que no sólo por emulación, que es un noble estímulo. sino que también por orgullo o egoísmo nacional tiendan a desterrar la hermosa lengua de Francia, o por lo menos, a compartir con ella su empleo en el concierto internacional.

Tan es así que, en todos los congresos internacionales que hoi se realizan, son lenguas oficiales el inglés, el alemán, el francés i últimamente el italiano. Es sabido que los que hablamos el castellano, estamos haciendo empeños porque se acepte también el español.

Ya no basta, pues, una lengua viva. El mismo francés, dados el poderío, la estensión, la oposición de otras naciones que persiguen sin tregua una superposición científico-económica, hasta cierto punto justificada, no basta ya para poder concurrir convenientemente a los certámenes internacionales, ó para el intercambio comercial, etc.; se requieren por lo menos tres: el alemán, el inglés i el francés, i subsidiariamente el italiano i el español.

Es menester, entonces — i de ello estamos todos convencidos — volver á la lengua única, para facilitar i, por ende, fomentar las relaciones internacionales en sus fases intelectual, política i económica.

¿ Debemos volver al francés ?

Basta para contestar categórica i negativamente las consideraciones que acabamos de hacer: se opondrían tenazmente Alemania, en primer término, luego Inglaterra, i así otras naciones. Esto fija de antemano el fracaso de tal propósito, e insistir en ello sería perder el tiempo en tentativas infructuosas.

De insistir en que debe ser una lengua viva, otras hai que con iguales sino superiores literaturas que la francesa, tanto o más ricas en vocablos, tanto o más hermosas que el francés, llenarían perfectamente la misión de servir de lengua única, sin encontrar en los demás estados motivos de fuerte oposición, tanto porque no las infundirían temor de supremacía internacional, cuanto porque sería de más fácil aprendizaje: lójico es ver que nos referimos al italiano i al español. Es a uno de estos dos idiomas que habríamos de recurrir si se creyera necesario adoptar una de las vivas para solucionar el problema de la lengua única internacional; especialmente al español, por

su inmensa futura espansión en dos tercios de toda América, en España i sus antiguas colonias.

Sin embargo, como hicimos observar ya, las dificultades gramaticales de las lenguas vivas, llenas de irregularidades, de escepciones, analójicas, sintácticas, ortolójicas i ortográficas, no son las más aparentes para hacer adoptar una de ellas.

La lengua internacional debe presentar una estructura regular, con reglas invariables, ortografía eufónica, con sonidos i signos simples, que no den lugar á dudas sobre el empleo verbal o gráfico de los vocablos; en una palabra, debe ser de fácil aprendizaje i recordación. Ninguna lengua viva satisface a estas condiciones, pues las consideraciones jenealójicas son causa prima de que ellas conserven sus imperfecciones, especialmente las ortográficas, aferrados pedantesca i rutinariamente a la etimolojía, rama de la lingüística, a la que se da una importancia exajerada, por lo menos de nuestro punto de vista práctido, sin que entendamos negarle su eficaz influencia en las investigaciones filológicas, tanto en lo que concierne a los oríjenes i derivaciones de los idiomas, como a la relación de afinidad existente entre ellos.

Hablamos de ortografía, porque así como el lenguaje oral es el conjunto de sonidos articulados con que esteriorizamos nuestros pensamientos, el escrito, que derivó de aquél por el deseo o la necesidad de trasformar una percepción audible, desvaneciente, en otra gráfica mnemónica, permanente, está constituído por un sistema convencional de signos que hacen a la escritura tanto más perfecta e invariable i, por ende, más fácil, cuanto mayor sea la concordancia entre los signos i los sonidos.

No tenemos por qué remontarnos a la escritura ideográfica, simbólica, en la que cada figura entendía representar, más o menos felizmente, una palabra, un pensamiento; las lenguas en el estado actual de los conocimientos humanos se han enriquecido de tal manera que a su vez han arribado a producir, gracias al abecedario, la representación fónica sin limitación, base fecunda de las lenguas actuales de flexión.

Pero, para que la escritura contribuya a facilitar el aprendizaje de una lengua, debe satisfacer a una ortolojía racional: cada signo simple debe estar representado por un sonido elemental i viceversa.

Ni el italiano satisface a esta regla; ni, menos aun, el castellano. I es lástima, porque con un poco de buena voluntad i mucho menos de rutina, podría obtenerse para ambos ese *desideratum* lingüístico.

I no queremos hablar de las ortografías inglesa, francesa, etc., porque, francamente, cuesta creer que países tan adelantados, con tan notables filólogos, con tanto hombre de ciencia; naciones que marchan a la cabeza de la civilización, del progreso humano, tengan ortografías tan irracionales como ridículas...

El idioma internacional, pues, que se adopte debe ser regular, simple, no sólo analójica i sintácticamente, sino que también ortolójica i ortográficamente. Luego hai que descartar las lenguas vivas por cuanto no pueden satisfacer a estas condiciones.

Sólo queda, como solución racional, la creación de una lengua artificial, filosófica, diré, fundada en una sana lójica i ajustada en lo posible a lo que podríamos llamar la « media aritmética de la universalidad vocabularia actual ».

Creo inútil entrar a demostrar esta proposición, pues bastará, para fundarla, pensar en que lo que caracteriza a cada lengua es el sistema eufónico; así, mientras en el italiano i el español predominan las vocales, los franceses abundan en sonido nasales; en lenguales i dentales los alemanes, etc.

La filolojía, en efecto, demuestra que el italiano combina para cada once o doce consonantes diez vocales, i de éstas la menos empleada es la *u;* mientras, por ejemplo, en el alemán esa relación está en la proporción de nueve a cinco; predominando la *e;* abusa de dobles i triples consonantes; del sonido *ch* (jota); de la *h* aspirada, etc. Agréguese el diverso acento prosódico, grave i oxífono en el francés; esdrújulo grave i agudo el castellano i el italiano; cargantes en la primera sílaba el inglés i el alemán, etc.; i no se titubeará en aceptar que ninguna lengua viva podría imponer su morfolojía, su eufonismo a las demás.

En la creación de una lengua universal, pues, se impone, como decíamos, la adopción de vocablos en relación al número de nacionalidades que le emplean; vale decir un método ecléctico, de selección, o, más precisamente, de proporción.

Alguien ha pretendido decir que esta lengua internacional, artificial, sujeta a reglas absolutas, sería — como ha ocurrido con las lenguas vivas actuales — corrompida en la práctica por la diversa idiosincrasia étnica de pueblos tan distintos. Es sencillamente paradojal. La lengua artificial, estaría en las condiciones del latín actual, el cual, dentro de ciertos límites, es más lengua internacional que la francesa: ¿ cuándo, quién, qué pueblo ha corrompido al latín, después que dejó de ser lengua plebeya, popular, para elevarse a idioma clásico, de personas ilustradas ?

Lo mismo ocurrirá con el idioma artificial. No estará sujeto a la acción corruptora del pueblo analfabeto o poco ilustrado, el cual, en sustancia, es el que produce los cambios, algunas veces felices, en jeneral irracionales, en las lenguas vulgares, vale decir, vivas.

Los que le cultivaran, podrían, sí, pronunciarlo con acento recíprocamente estraño, exactamente como ocurre hoi al hablar un idioma que no es el propio; pero ni su ortografía, ni su eufonismo variarían, ni, por consiguiente, su significación.

Ahora bien, admitido que la lengua internacional debe ser filosófica, vale decir, racionalmente preparada, con la perfección relativa de toda obra humana, ¿cuál ha de ser ella?

No discurriremos sobre las que pasaron como exhalaciones i que, sin embargo, habían conseguido rápidamente un apoyo, una aceptación entusiasta, especialmente el volapük; queremos, para no estendernos inútilmente, concretarnos a la que actualmente tiene conquistadas fuertes i numerosas posiciones: nos referimos al *esperanto*, creación del doctor Zamenhof, sumamente interesante por el singular acierto de su conjunto.

Este valioso proyecto de lengua internacional, posee no sólo su gramática, su diccionario i su literatura, cimentada en una profusión de obras, fruto lójico del entusiasmo, de la fe que creara en casi todos los países de Europa i América; pero — ya véis que hai un *pero* — su estructura no era irreprochable, podía ser beneficiosamente modificada en sus detalles, haciéndola más lójica, más natural, vale decir, más fácil, sin perjuicio de su acertado plan jeneral.

Esto es precisamente lo que condujo á numerosos filólogos e intelectuales, de toda nacionalidad, a constituir una liga de corporaciones científicas i literarias, de hombres de ciencia i escritores, de todos los países, con el propósito que estudiara definitivamente el proyecto de una lengua internacional, tomando en consideración las preexistentes, i resolviera adoptar una de ellas o crear una nueva, pero sin hacer de este problema una cuestión de alta filolojía que lo complicara innecesariamente, casi diríamos que lo hiciera insoluble.

El estudio jenealójico i morfolójico de los idiomas será muy interesante, del punto de vista etnográfico, ya lo reconocimos, para resolver las afinidades lingüísticas de las diferentes naciones, de las diversas razas entre sí, cuando se persigue un fin histórico, especulativo, ideolójico, indagando el orijen de los mismos; pero cuando — como es el caso nuestro — no buscamos la jénesis de ningún idioma, no nos interesa saber si es monosilábico, ó aglutinante, o si ha llega-

do ya a la meta, amalgamando raíces i dando forma a la palabra, vale decir, si es una lengua de inflexión; cuando nuestro único objeto, es investigar el modo de llegar a crear una lengua racionalmente orgánica, espigando proporcionalmente en las existentes para que resulte lo más universal posible; cuya morfolojía satisfaga al mayor número (que los menos deben sacrificarse por los más); i cuya regularidad gramatical sea tal que resulte por la invariabilidad de sus elementos constituyentes: raíces, radicales, afijos, inflexiones i desinencias, así como por su inmutabilidad analójica i sintáctica, su graficismo eufónico i simple, fácil de aprender i recordar; en nuestro caso, en fin, no hai que perdernos en disquisiciones filolójicas, sino estudiar con sinceridad un organismo lingüístico que permita pronto i definitivamente a los hombres estudiosos entenderse uniformemente con todo el orbe civilizado.

I como ésto debía ser objeto de una delegación, como lo fué, lo que debemos hacer ahora es investigar qué se ha hecho al respecto.

La delegación a quien se confió la designación o creación de la lengua internacional más conveniente ¿ha estudiado debida i conscientemente el punto? ¿Está bien cimentada su autoridad científica i moral? ¿Ha procedido con altura e independencia?

Reconocemos sinceramente la autoridad de la *Delegación internacional,* que contó, como dijimos, con el concurso de numerosas instituciones científicas de la mayor importancia; de hombres de ciencia, filólogos i literatos de la mayor nombradía; no podemos poner en duda su acción reposada, circunspecta, progresiva — como pues los hechos la comprueban incontrastablemente — por consiguiente sus decisiones son dignas de respeto, merecen i deben ser acatadas.

Por esto — en nuestra calidad de delegado de la Sociedad Científica Argentina — hemos prestado acatamiento a lo resuelto por la mayoría de la docta *Delegación* central, i trataremos de que pronto pueda dictarse en los salones de la Sociedad un curso de *Ido* que sirva de base a la intensificación de su enseñanza en la República.

SANTIAGO E. BARABINO.

DESCRIPCIÓN DE PLANTAS NUEVAS

PERTENECIENTES Á LA FLORA ARGENTINA

En el mes de agosto del año pasado publiqué un opúsculo titulado *Contribución al conocimiento de los Árboles de la Argentina;* en él proponía varias especies nuevas; pero por falta de tiempo no di las correspondientes descripciones, lo que me propongo hacer en el presente trabajo. En seguida daré á conocer varias especies que conservo inéditas en mi herbario, en su mayoría de la provincia de Tucumán.

Ilex argentina Lillo

Lillo, *Contrib. Conoc. Arb. Argent.*, 7, nº 20 (1910).

Euilex : *Ramulis albescentibus, sulcatis, rectis; foliis petiolatis, transovatis, leviter acuminatis; serratis, ad basin integris; coriaceis glabris; supra opacis, subtus pallidioribus, reticulatis, punctis glandulosis carentibus. Stipulis minutissimis, triangularibus, caducis. Inflorescentia axillare, fasciculata, pauciflora. Corolla tetrapetala, petalis ad basin coalitis, triangularibus, extremitate obtusa, albis. Stamina 4, petalis aequilongis vel paullo minoribus. Ovario ovoideo, stigma conico sessile. Drupa ellipsoidea, calyce persistente basin circumcincta, stigmate ornata, obscure rubescente vel nigra.*

Obs. *Ilex paraguariensis St. Hil. affinis, a qua foliis supra haud nitentibus, minus coriaceis, inflorescentia pauciflora petiolo aequale vel paullo majore differt.*

Ramitas blanquecinas, surcadas, derechas.

Hojas pecioladas, transovadas, ligeramente acuminadas, aserradas, hacia la base enteras, coriáceas, lampiñas, al secarse ennegrecen; por encima opacas, por debajo más pálidas, reticuladas, sin puntos glandulosos.

Peciolo canaliculado por encima, por debajo estriado.

Estípulas pequeñísimas, triangulares, caducas.

Inflorescencia axilar, fasciculada, con pocas flores (3 ó 4), igual á los peciolos ó muy poco más larga.

Cáliz de cuatro divisiones, glabro, lóbulos deltoideos.

Corola con cuatro pétalos, soldados por la base, triangulares, con la extremidad mocha, blancos.

Estambres cuatro, del largo de los pétalos ó un poco menor.

Ovario ovoideo, estigma cónico sentado.

Drupa elipsoidea, revestida en la base por el cáliz persistente y coronada por el estigma ; de color rojizo obscuro ó negro.

Peciolo 10-15 milímetros de largo, lámina 70-85 mm. de largo por 26-40 mm. de ancho.

Cáliz 1-2 milímetros de diámetro, pétalos 1-15 mm. de largo por 0,5-1 mm. de ancho. Drupa de 6 milímetros de largo por 4 mm. de ancho.

Árbol de 12 metros altura mayor, cuyo tallo alcanza hasta 70 centímetros de diámetro.

Especie aliada al *Ilex paraguariensis* St. Hil., de la que difiere principalmente por sus hojas que no son relucientes por encima, menos coriáceas y su inflorescencia pauciflora igual ó muy poco mayor que el peciolo, el cual también es más largo que en la especie citada.

Nombre vulgar : *Roble. Palo de yerba.*

Este árbol es bastante común en las sierras bajas de la provincia de Tucumán, la altitud que prefiere es de 800 á 1300 metros. Es un elemento característico de la zona de transición entre las selvas subtropicales y las del Aliso; generalmente está asociado al *Prunus tucumanensis* Lillo.

Ejemplares examinados : Provincia de Tucumán, Alto de Las Salinas *(Herb. Lillo,* nº 2388, 26, II, 1900, con frutos).

En la misma localidad *(Herb. Lillo,* nº 2444, 12, IV, 1900, con flores).

Provincia de Tucumán, Sierra de San Javier, altitud 1200 *(Herb. Lillo*, nº 4565, 15, X, 1905, con flores).

Florece dos veces por año en primavera y otoño.

Prunus tucumanensis LILLO

LILLO, *Contrib. Conoc. Arb. Argent.*, 86, nº 282 (1910).

Laurocerasus: *Ramulis rubescentibus, glabris, rugosis, rectis; foliis petiolatis oblongo-lanceolatis, acuminatis, serratis, raro integris, coriaceis, glabris, supra nitentibus, subtus opacis; stipulis caducis. Inflorescentia in racemis axillaribus disposita; floribus albis; calyce monophyllo, campanulato quinquedentato; dentibus rectis, triangularibus, obtusis, corolla quinquepetala; Staminibus viginta ad calycem alternatim incurvatis; Ovario oblongo, stylo subulato, stigma depresso, capitato. Drupa oblonga, fere exsucca, monosperma.*

Obs. *Differt a Prunus sphaerocarpa Sw. praecipue foliis frequenter serratis drupaque oblonga haud sphaerica.*

Laurocerasus: Ramitas rojizas, glabras, rugosas, derechas; hojas pecioladas oblongo-lanceoladas, acuminadas, aserradas ó rara vez enteras, coriáceas, glabras, por encima relumbrosas, por abajo opacas; peciolo y nervio medio de color rojo-obscuro.

Estípulas caedizas.

Inflorescencia dispuesta en racimos axilares, del largo de la mitad de las hojas ó menos.

Flores blancas inodoras; cáliz monofilo, campanulado con cinco dientes, derechos, triangulares obtusos; corola de cinco pétalos subredondeados.

Estambres veinte, alternativamente encorvados al interior del cáliz.

Ovario oblongo, estilo subulado, estigma deprimido, capitado.

Drupa oblońga, casi seca, monosperma.

Árbol de 5-10 metros de altura.

Hojas de 120-100 milímetros de largo, por 45-33 mm. de ancho; peciolo de 9-7 mm. de largo; racimos de 50-60 mm. de largo.

Flores de 5 milímetros de diámetro, tubo del cáliz de 3 mm. de largo, pétalos 1,5 milímetros.

Fruto 15 milímetros de largo por 10 mm. de ancho.

Árbol muy común en las sierras bajas de 1000 á 1200 metros de altitud, en donde junto con *Ilex argentina* Lillo, forma bosques intermediarios entre la región subtropical y la del Aliso.

Esta especie es muy parecida al *Prunus sphaerocarpa* Sw., difiere

principalmente por tener las hojas más comunmente aserradas y por el fruto que es oblongo y no esférico.

Nombre vulgar: *Duraznillo del cerro. Palo luz.*

Ejemplares examinados: Provincia de Tucumán, Siambon, Quebrada del Anta, altitud 1220 metros *(Herb. Lillo,* nº 1030, 28, XI, 1888, fructífera).

Provincia de Tucumán. Alto de Las Salinas, altitud 1200 metros *(Herb. Lillo,* nº 2557, 9, IX, 1901, florífera).

Provincia de Tucumán, Las Cuchillas, altitud 1050 metros *(Herb. Lillo,* nº 5401, 14, XII, 1906, fructífera).

Provincia de Tucumán, Sierra de San Javier, altitud 1200 metros *(Herb. Lillo,* nº 9731, 8, IX, 1909, florífera).

Florece en septiembre y tiene frutos maduros en diciembre.

Blepharocalyx gigantea Lillo

Lillo, *Contrib. Conoc. Arb. Argent.*, 67, nº 219 (1910).

Eublepharocalyx: *Ramulis oppositis, glabris, rectis; foliis oppositis, petiolatis, integris, chartaceis, oblongis acuminatis, glaberrimis nitentibus; nervo medio supra immerso, subtus elevato; venis utraque facie elevatis; lamina glandulis pellucidis creberrime obsita. Inflorescentia axillare, septemflora in cyma dichotoma divisa; flore sessile in quaqua dichotomia. Calycis tubo turbinato, glanduloso, 4-partito, laciniis concavis caducissimis; petalis 4, deltoideis, ciliatis. Staminibus numerosissimis plurifariis. Ovario biloculare, loculis 12-16 ovulatis. Bacca globosa, glabra, flavescente. Seminibus 1-2, embryone spiraliter revoluto, radicula longissima, cotyledonibus minutissimis.*

var. **montana** Lillo

A typo fructibus succulentioribus majoribus pluriseminatis (2-4) differt.

Eublepharocalyx: Ramitas opuestas, glabras, derechas; hojas opuestas, pecioladas, enteras, cartáceas, oblongas acuminadas agudas, completamente glabras y relucientes; nervio medio por encima deprimido, por abajo sobresaliente, venas en las dos caras sobresalientes; lámina enteramente llena de glándulas transparentes.

Inflorescencia axilar, con siete flores dispuestas en cima dicotómica, con una flor sentada en cada dicotomia, la mitad más corta que las hojas.

Tubo del cáliz turbinado, glanduloso, con cuatro lacinias cóncavas muy caedizas.

Pétalos cuatro blancos, deltoideos, ciliados.

Estambres muy numerosos dispuestos en varias filas.

Ovario bilocular con 12 á 16 óvulos en cada lóculo.

Bayas globosas, glabras, amarillentas.

Semillas 1 á 2, embrión arrollado en espiral, radícula muy larga, cotiledones pequeñísimos.

Árbol hasta de 30 metros de altura y tallo de un metro de diámetro, corteza rugosa no caediza como en otras mirtáceas.

Hojas de 80-75 milímetros de largo por 32-26 mm. de ancho; peciolo 6 milímetros.

Pedúnculo principal 22 milímetros.

Tubo del cáliz 1,5 milímetros, pétalos 2 mm., baya 4-6 mm.

var. **montana** Lillo

Blepharocalyx montana Lillo, op. cit., 67, nº 221.

Difiere del tipo por sus frutos más jugosos y grandes con más semillas (2 ó 4), en todo lo demás es igual.

Nombre vulgar: *Horco molle. Cocha molle.*

Árbol muy común en las selvas subtropicales, constituyendo uno de sus principales elementos. La variedad *montana* se encuentra hasta 1200 metros de altitud.

Ejemplares examinados: Provincia de Tucumán, Tafí Viejo, altitud 800 metros *(Herb. Lillo,* nº 258, 24, IX, 1885, florífera).

Provincia de Tucumán, Yerba Buena *(Herb. Lillo,* nº 2205, 8, I, 1899, fructífera).

De la variedad *montana:* Provincia de Tucumán, Alto de Las Salinas *(Herb. Lillo,* nº 2843, 10, II, 1902, fructífera).

Provincia de Tucumán, Sierra de San Javier *(Herb. Lillo,* IX, 1907, florífera).

Observación. — En el *Boletín de la Oficina Química,* I, 74 (1888), publiqué esta especie como *Calyptranthes* sp. En esa época no tenía la bibliografía necesaria para determinar el género correctamente ni mucho menos la especie.

MIGUEL LILLO.

Tucumán, 15 de agosto de 1911.

(Continuará)

NUEVO MÉTODO PARA LA DETERMINACIÓN VOLUMÉTRICA

DE

LOS CARBONATOS DE SODIO Y DE POTASIO

EN LAS AGUAS POTABLES Y MINERALES

El objeto de este trabajo es la dosificación volumétrica en las aguas potables y minerales, de los carbonatos de sodio y de potasio, independientemente de los de calcio y de magnesio á que suelen hallarse asociados como bicarbonatos.

En nuestras aguas de pozo, por lo general, la alcalinidad total supera á la que correspondería la proporción del calcio y del magnesio calculados como carbonatos. Es evidente, pues, que existen bicarbonatos que al pasar á carbonatos neutros por ebullición, no precipitan; siendo estos (carbonatos de sodio y potasio), los que nos proponemos dosificar con el procedimiento volumétrico que hemos ideado y que á continuación describimos.

PRINCIPIO

Es posible efectuar el análisis volumétrico de una solución de carbonato sódico ó potásico, mediante otra solución titulada de cloruro bárico, empleando como indicador la fenolftaleína, *siempre que á la solución se adicione su volumen de alcohol á 95°*. En estas condiciones, la decoloración completa de la fenolftaleina se efectúa en el preciso momento en que *todo* el carbonato alcalino se ha transformado en carbonato bárico.

La presencia del alcohol á 95° es necesaria, y sólo cuando su volumen iguala al de la solución alcalina, el método da resultados exactos y comparables; razón por la cual, preparamos el líquido valorado de cloruro de bario, en solución hidroalcohólica al 50 por ciento de alcohol.

El papel desempeñado por el alcohol en nuestro procedimiento, se explica fácilmente admitiendo que reduce notablemente el coeficiente de solubilidad en el agua de los carbonatos alcalino-térreos, é impide, á la vez, su hidrólisis. En efecto, si á un volumen dado de solución normal décima de carbonato sódico, por ejemplo, previa adición de fenolftaleina, se vierte cloruro de bario también normal décimo, no podremos apreciar el término de la total transformación del primero en carbonato bárico, porque la decoloración del indicador no se producirá, quedando por el contrario un tinte rosado que tiende á intensificarse con el tiempo. En cambio, si la experiencia se ejecuta empleando alcohol en las proporciones indicadas anteriormente, el final de reacción es neto.

PREPARACIÓN DE LOS REACTIVOS

Solución decinormal de cloruro de bario. — Se disuelven 24,4 gramos de cloruro de bario puro y cristalizado en 500 centímetros cúbicos de agua destilada hervida y se completa con alcohol á 95° hasta obtener el volumen de 1000 centímetros cúbicos á 17°5.

Solución decinormal de carbonato de sodio. — Para verificar la solución anterior, preparamos otra de carbonato sódico de igual título, calcinando en una cápsula de platino ó de porcelana, 10 gramos de bicarbonato de sodio hasta que su peso no varíe, con lo que se habrá transformado la sal en carbonato neutro. Se deja enfriar en desecador de ácido sulfúrico ó de cloruro de calcio, y se pesan luego, 5,3 gramos que, colocados en un matraz aforado de 1 litro, se disuelven en agua, y se completa después hasta el aforo.

Esta solución deberá corresponder volumen á volumen con la de cloruro de bario hidroalcohólica, procediendo para su titulación de la manera siguiente:

Se coloca, en cápsulas de porcelana, 1-10-20 centímetros cúbidos de la solución decinormal de carbonato sódico; se agregan tres gotas de fenolftaleina al 1 por ciento, y, respectivamente, 1,10 y 20

centímetros cúbicos de alcohol á 95°, mezclando bien los líquidos con varilla de vidrio. Colocada en una bureta la solución equivalente de cloruro bárico, se la vierte gota á gota hasta que los líquidos se decoloren por completo, teniendo la precaución de agitarlos mientras dure la titulación.

Si la solución de cloruro de bario está bien preparada, deberá emplearse en estos tres ensayos, 1,10 y 20 centímetros cúbicos para obtener la exacta neutralización.

En el caso de que dicha solución hubiese resultado fuerte, se hará las correcciones empleando para ello mezclas de agua y alcohol en volúmenes iguales.

INFUENCIA DE LOS CARBONATOS DE CALCIO Y DE MAGNESIO

En el estudio de nuestro procedimiento en su aplicación al análisis de las aguas, hemos debido tener en cuenta la coexistencia de los carbonatos de calcio y magnesio con los de sodio y potasio, que en estado de bicarbonatos se encuentran con frecuencia en aquellas, á fin de establecer la influencia que pudieran ejercer en los resultados analíticos. Al efecto, hemos realizado numerosas experiencias empleando soluciones y lechadas de carbonatos cálcico y magnésico en diversas proporciones, y podemos anticipar que carecen de acción en las determinaciones de los carbonatos de sodio y de potasio.

CARBONATO DE CALCIO

Tanto la solución saturada como las lechadas de esta sal, ofrecen reacción alcalina á la fenolftaleina, fenómeno imputable por una parte, á su coeficiente de solubilidad en el agua, y, por la otra, á un proceso de hidrólisis en el que los iones hidroxilos actúan sobre el indicador; pero cuando se las adiciona de su volumen de alcohol á 95°, desaparece totalmente la coloración rosada, no acusando ya, sino reacción neutra. Y decimos neutra, por cuanto si dejamos caer en los líquidos hidroalcohólicos una sola gota de la solución valorada de carbonato sódico. inmediatamente se manifestará la coloración rosada de la fenolftaleina de una manera persistente, siendo necesario para que des-

aparezca, agregar una gota de la solución de cloruro de bario decinormal.

Este comportamiento del carbonato cálcico con respecto á la fenolftaleína *en medio hidroalcohólico*, nos demuestra claramente que no ejerce influencia en la dosificación de los carbonatos sódico y potásico, pues se conduce como si no tuviera reacción alcalina. Podemos, pues, realizar las determinaciones cuantitativas de los carbonatos alcalinos por nuestro procedimiento, aun en presencia del de calcio, sin que los resultados experimenten la menor alteración.

CARBONATO DE MAGNESIO

Debemos tener presente que existe un gran número de combinaciones de óxido é hidrato magnésico con el ácido carbónico, de las cuales algunas obedecen á fórmulas sumamente complejas. Estos compuestos no actúan de igual manera sobre la fenolftaleína en un medio hidroalcohólico, y las experiencias efectuadas por nosotros para investigar la causa de esta diferente acción, nos han permitido reconocer las precisas condiciones en que los hidrocarbonatos pueden dar reacción neutra ó alcalina.

De todos los hidrocarbonatos de magnesio, el que corresponde á la fórmula de constitución: $3CO^3Mg, Mg(OH)^2 3H^2O$, es el único que, desleído en agua alcoholizada, al 50 por ciento de alcohol á 95°, ofrece reacción neutra á la fenolftaleina. Pero, como siempre es posible transformar los bicarbonatos y los hidrocarbonatos de magnesio, cualquiera que sea su composición y ya se hallen disueltos ó precipitados en el agua, en el compuesto de la fórmula, *mediante prolongada ebullición*, fácil nos será obtener dicho compuesto en las aguas potables y minerales *como residuo de la vaporización por ebullición.*

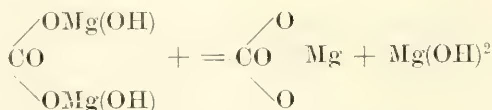
Sin embargo, el hidrocarbonato á que nos referimos es susceptible de descomponerse ó de disociarse parcialmente, cuando la temperatura á que se le obtiene es superior á 100°; en cuyo caso, hay formación de hidrato magnésico de reacción fuertemente alcalina aun en un medio hidroalcohólico, lo que es un grave inconveniente para la aplicación de nuestro método.

Á continuación, consignamos algunas experiencias que demuestran las condiciones en que debe operarse para evitar dichos inconvenientes.

CASOS EN QUE SE PRODUCE DISOCIACIÓN DEL BICARBONATO DE MAGNESIO

Estudiando la constitución del precipitado de hidrocarbonato de magnesio que se obtiene cuando se hierve una solución de sulfato ó cloruro de la mencionada base con otra de carbonato sódico, sin que este último predomine, hemos llegado á establecer que la temperatura desempeña un papel importantísimo en su disociación. Así, mientras la desecación del precipitado de hidrocarbonato de magnesio se hace á 100°, no se altera su constitución, lo que se demuestra desliéndolo en un pequeño volumen de agua y añadiendo varias gotas de fenolftaleina, por la desaparición completa del color rosado del indicador al agregar igual volumen de alcohol á 95°; pero si la desecación se lleva á cabo á temperaturas superiores á 150°, se notan comienzos de disociación, pues sometido el hidrocarbonato á las operaciones anteriores, el color rosado persiste en el líquido hidroalcohólico aun cuando el volumen de alcohol sea muy superior al del agua empleada. Esto demuestra, evidentemente, que la temperatura de 150° influye en la composición de la molécula del hidrocarbonato de magnesio y que una parte de éste se separa como hidrato ó como óxido.

Nosotros explicamos este proceso valiéndonos de la ecuación esquemática siguiente :



$$CO\begin{cases}OMg(OH)\\OMg(OH)\end{cases} + = CO\begin{cases}O\\O\end{cases}Mg + Mg(OH)^2$$

siendo este hidrato el que tiene función alcalina y cuya solución acuosa, enrojecida por el indicador, no es influenciada por el alcohol, ni aun empleando volúmenes superiores á los del agua.

Aumentando más la temperatura, se logra activar la disociación del hidrocarbonato, acrecentando no sólo la formación de hidrato sino que también la de óxido magnésico, á tal punto que hacia los 300°, ya no existen sino trazas de anhídrido carbónico.

De estas consideraciones se deduce la necesidad de no elevar á más de 100° la temperatura de la estufa á que se somete el residuo del

agua que se analiza, para tener la seguridad al hacer los ensayos alcalimétricos con nuestro método, de estar en presencia de hidrocarbonato de magnesio y no de hidrato ú óxido cuya coexistencia imposibilitaría las reacciones en que se basa aquél.

Ahora bien, como una ebullición prolongada basta para transformar todos los bicarbonatos de un agua en carbonatos neutros, podemos con toda seguridad, colocarnos en excelentes condiciones para valorar la alcalinidad soluble de los carbonatos de sodio y de potasio, suspendiendo la evaporación antes de llegar á obtener el residuo seco; añadir luego un volumen conocido de agua, otro igual de alcohol á 95°, tres gotas de fenolftaleina y efectuar la titulación con la solución decinormal de cloruro de bario hidroalcohólica.

APLICACIÓN DEL MÉTODO Á LA DETERMINACIÓN DE LOS CARBONATOS SOLUBLES EN LAS AGUAS POTABLES Y MINERALES

Las operaciones que deben efectuarse para dosificar los carbonatos alcalinos solubles en las aguas, son las siguientes:

1ª Emporar por ebullición, 100 centímetros cúbicos del agua, ó mayor cantidad si la alcalinidad total es débil, hasta obtener un resíduo húmedo, en cápsula de porcelana

2ª Añadir 10 centímetros cúbicos de agua destilada y hervida y tres gotas de fenolftaleina (solución alcohólica al 1 por ciento);

3ª Agregar 10 centímetros cúbicos de alcohol neutro á 95° y mezclar bien los líquidos mediante una varilla;

4ª Titular los carbonatos solubles con la solución decinormal de cloruro bárico hasta conseguir la completa decoloración del indicador;

5ª Multiplicar el número de centímetros cúbicos empleados por 0,0053 para calcular la alcalinidad en carbonato de sodio, ó bien por 0,0084 si se desea en carbonato ácido de sodio;

6ª Si el agua analizada tuviera sulfatos, determinación que es necesario hacer previamente, descontar del número de centímetros cúbicos gastados de cloruro bárico decinormal, los que correspondan al SO^3 dosificado, operación que no presenta la menor dificultad.

ALCALINIDAD TOTAL Y ALCALINIDAD DEBIDA Á LOS CARBONATOS INSOLUBLES

Obtenida la alcalinidad total del agua por cualquiera de los métodos conocidos, la diferencia entre el número de centímetros cúbicos del ácido decinormal empleado y los centímetros cúbicos de la solución de cloruro de bario decinormal invertido en la dosificación de la alcalinidad soluble, corresponderán á la alcalinidad insoluble, es decir, á la alcalinidad proveniente de los carbonatos cálcico y magnésico.

Para calcularla, si el agua no contuviera magnesio, lo haríamos multiplicando dicha diferencia de centímetro cúbico por 0,0050 que es el factor de transformación del carbonato de calcio; y, dado el caso de hallarse presente el magnesio, nos bastaría practicar una dosificación del calcio, para deducir luego el magnesio como carbonato neutro, por un cálculo análogo.

DOCTOR JUAN A. SÁNCHEZ.

Químico, Profesor en las facultades de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y de Medicina.

Buenos Aires, octubre de 1911.

MEMORIA DEL VIAJE

DE

EXPLORACIÓN Á LOS ESTEROS DE IBERÁ

Á fines de 1909 la Sociedad Científica Argentina obtuvo del gobierno nacional cincuenta mil pesos para sufragar los gastos de una expedición á los esteros conocidos con el nombre de Iberá.

En diciembre del mismo año fuí nombrado jefe de la comisión y me trasladé á Buenos Aires para hacer los preparativos de viaje.

Sabía que dentro de la región que iba á recorrer había de encontrar grandes extensiones de aguas libres; que la existencia de islas, ó por lo menos islotes, era segura, puesto que desde las costas se ven grupos de palmas y otros árboles, y que en ciertas épocas del año debían quedar en seco muchos malezales inundados, porque los incendios se propagaban mucho hacia el interior.

No conociendo la profundidad de las aguas, era prudente usar embarcaciones de muy poco calado, pero que al mismo tiempo tuvieran la capacidad suficiente para servir de alojamiento y depósito de provisiones. Era también fácil de prever que entre una y otra extensión de agua libre encontraría bajíos, pajonales, juncales, embalsados y otros obstáculos que aumentando la duración de los trayectos pudieran ocasionar el fracaso de la expedición por fatiga ó por hambre.

Resultaba de aquí la necesidad de un personal relativamente numeroso, para allanar los obstáculos previstos en el menor tiempo posible, á fin de no tener que transportar un peso considerable de provisiones.

El ministerio de Obras públicas tenía entonces desocupado un

vapor de rueda propulsora atrás, de regular tonelaje y cuyo calado, con la carga que la expedición necesitaba para su sostén, no pasaría de sesenta centímetros. La Sociedad Científica Argentina lo solicitó, pero no lo consiguió, y como no se halló otra embarcación de tan buenas condiciones, resolví adquirir canoas grandes y un remolcador.

El cambio de opinión tenía sus ventajas. Llevando varias canoas podría trasbordar la carga de una á las demás, cuando la poca profundidad impidiera el paso; adelantar la descargada hasta cierta distancia; enviar á ella, por partes, la carga de otras dos y adelantar éstas.

Así contra la fatiga tenía los alojamientos siempre próximos y contra el hambre una reserva de víveres considerable.

El remolcador era para no estar subordinado al viento en las grandes extensiones de aguas libres, si la profundidad llegaba hasta el punto de que los botadores fueran inútiles.

Las experiencias de Bauzá, Vargas y Reboratti habían demostrado que la hélice no era el propulsor adecuado, pero no encontrando cosa mejor y para no demorar demasiado la partida, resolví conformarme con lo que se hallara á la mano.

Después de muchas pesquisas infructuosas, encontré en el taller de Miguel Sinópoli, en San Fernando, una lancha próxima á terminarse, capaz de admitir un motor á nafta relativamente poderoso y en la cual podrían albergarse cuatro personas. El precio de esta embarcación dotada de un motor Sterling, de 30-50 HP. alcanzaba á 11.650 pesos moneda nacional y las condiciones de admisión eran: una corrida de diez horas á toda velocidad y un viaje á marcha regular de 600 kilómetros, sin que el consumo de nafta pasara de 20 litros por hora. Aceptadas estas condiciones, la embarcación fué adquirida.

En esos días el ingeniero agrónomo Galarza propuso la venta de una lanchita á nafta con motor Otto de cuatro caballos, de su propiedad, al precio de 3200 pesos moneda nacional, y juzgando conveniente disponer de una embarcación de poco consumo para reconocimientos de corta duración, informé que me sería útil, y la Sociedad Científica la compró, después de una ligera prueba.

Habiendo determinado que el número de hombres no pasaría de doce, necesitaba alojamiento para ocho personas, puesto que en la lancha Sterling ya tenía para cuatro. Resolví entonces comprar en Esquina algunas canoas.

La Sociedad Científica contrató los servicios del doctor Hipólito Pouyssegur como naturalista y del señor Armando Esteve como in-

geniero de la expedición; yo había tomado como capataz al señor Ernesto Rufer y el doctor Pouyssegur al señor Alejo Tinao, como ayudante preparador; faltaban por consiguiente, solo siete peones para completar el personal.

En un plan de exploración que años atrás me había hecho hacer el señor coronel ingeniero don Arturo M. Lugones, yo había propuesto penetrar por Ituzaingó y hacer algunos perfiles transversales de los esteros hasta llegar á Paso Claro; el costo de esta operación estaba calculado en 65.000 pesos, contando con personal escogido de las tropas de ingenieros; naturalmente, con la reducción de recursos, se imponía estudiar un plan nuevo.

Atendiendo las indicaciones del señor ingeniero don Valentín Virasoro, propuse penetrar por el río Corrientes, dirigirme hacia Paso Claro y de allí buscar un camino hacia Ituzaingó, no haciendo perfiles transversales sino uno longitudinal equidistante en lo posible de las márgenes de los esteros. Este plan fué aceptado por la Sociedad Científica Argentina.

El día 13 de marzo de 1910 marcharon á Esquina el doctor Pouyssegur y el capataz Rufer. Este mismo día fué botada al agua la lancha Sterling.

El 15 de marzo nos embarcamos en el canal de San Fernando el ingeniero Esteve, el preparador Tinao y yo, llevando para las pruebas del motor y como encargado de su entrega, al mecánico de la casa Mantels, Santiago Semeria.

Algunos accidentes inevitables en embarcaciones de construcción reciente y el mal estado del río Paraná demoraron nuestra llegada á Esquina hasta el 26 de marzo; pero esta demora sirvió para poner de manifiesto todas las deficiencias que había que subsanar antes de salir de Esquina. El motor satisfizo todas las pruebas.

En Esquina compré dos canoas grandes y dos chicas y elegí el número de peones que necesitaba. El doctor Pouyssegur notó que aun le hacían falta algunas cosas y volvió á Buenos Aires á comprarlas, llevándose al preparador Tinao que desistía del viaje.

Yo había convenido con la casa Mantels que me remitiera á Esquina 500 litros de nafta y 4500 litros más á Chavarría, pero el 17 de abril llegó una embarcación á vela conduciendo á Esquina 120 cajones y seis tambores de nafta. De golpe venía á encontrarme con cinco toneladas más de carga que transportar.

El 19 de abril estuvieron terminados todos los preparativos y la comisión con su personal completo compuesto como sigue:

El jefe, ingeniero Armando Esteve; naturalista, doctor Hipólito Pouyssegur; capataz, Ernesto Rufer; baqueano, Pedro Mantilla.

Peones: Basilio Silva, Silvestre Chamorro, Clemente Obregón, Juan Zapata, Daniel Sánchez, Dionisio Solis y Silvano Quintana.

Cocinero. César Panzeri.

El peón Juan Zapata desertó á último momento.

Antes de partir convine con el subprefecto de Esquina, señor José Salcedo, que dejaría en depósito en la subprefectura seis tambores de nafta para los que no encontraba acomodo en las embarcaciones, y como más tarde podía hacerme falta combustible, dejé la lancha Otto para que cuando se pidiera nafta desde Chavarría, se me enviara en una chalana remolcada por la lancha. Otro motivo me impulsó á dejar esta embarcación y era que el movimiento del árbol motor no podía invertirse, de manera que cuando la hélice envolvía camalotes no había otro modo de limpiarla sino cortando al tanteo con ganchos afilados.

El mismo día 19 empezamos á remontar el río Corrientes, llegando á Chavarría el 2 de mayo. Á causa del remolque pesado contra la corriente bastante rápida, el motor había perdido la compresión y en los accesorios se habían producido algunas averías. Para reparar los desperfectos pedí á Buenos Aires un mecánico para que ejecutara los siguientes trabajos:

1° Reposición de las guarniciones en las tapas de los cilindros;

2° Compostura del tubo de toma de nafta, que por defectos de una junta y mala calidad de una llave de paso dejaba escapar mucho combustible;

3° Colocación de un filtro separador de agua en el mismo tubo.

Desde nuestra salida de Esquina el río Corrientes estaba creciendo, y al llegar á Chavarría había desbordado. Iniciamos el reconocimiento de un canal hacia el interior y conseguimos llegar andando á vela y á botador hasta la laguna de Itatí Rincón.

Durante la primera quincena de mayo no hubo ni un día de viento favorable, y como la navegación era demasiado penosa, resolví suspenderla hasta que el motor estuviera compuesto.

El 14 de mayo, extrañando que el mecánico pedido no llegara, despaché al ingeniero Esteve á traerlo, encargándole además, solicitara dinero y se proveyera de algunas herramientas y accesorios de repuesto para el motor.

Durante su ausencia se hicieron algunas reparaciones en el casco de las embarcaciones y se le colocaron á la lancha dos marchapiés á

los costados para manejarla á botador cuando no pudiera funcionar la hélice.

El trabajo en estos días fué particularmente penoso, y el peón Basilio Silva desistió de continuar el viaje. Fué reemplazado por Raimundo Almirón.

El 24 de mayo volvió el ingeniero Esteve trayendo consigo al mecánico Santiago Semeria de la casa Mantels y los accesorios encargados; la Sociedad Científica le había provisto de 5000 pesos moneda nacional.

El 26 de mayo, mientras se componía el motor, el ingeniero Esteve midió una base de 800 metros sobre la línea del Ferrocarril noreste argentino colocando una señal en cada extremo. Los días siguientes se invirtieron en nivelar la base y colocar las señales del puente del ferrocarril Caá-Guazú y Capitá-miní; otras señales colocadas antes no prestaron servicios por ser difícilmente visibles.

Para alivar el trabajo de remolque hice descargar y depositar en casa de Romualdo Falcón 50 cajones de nafta.

El 29 de mayo el ingeniero Esteve midió los ángulos de los extremos de la base á las señales de Caá-Guazú y Puente. El horizonte muy brumoso impidió que se viera la señal de Capitá-miní.

El 30 de mayo quedó listo el motor para funcionar y se presentó el mecánico Augusto Hunault, contratado para formar parte de la expedición. Ese mismo día, á la 1 p. m. se emprendió el viaje hacia Caá-Guazú.

El río completamente desbordado había formado una laguna muy extensa, siendo muy difícil mantenerse en el canal, de aquí resultaban frecuentes baradas y tirones que cortaban los cabos de remolque. Debido á ésto la jornada no pasó de quince kilómetros, llegando á Caá-Guazú bastante tarde.

El 31 se midieron los ángulos en la señal de Caá-Guazú. El teodolito empleado era un Throughton del Ministerio de Obras públicas cuya apreciación era de diez segundos, pero cuando se controló el cierre del triángulo base Caá-Guazú, se notó un error de cierre de más de un minuto; por consiguiente fuera de tolerancia.

El 1° de junio siguió el avance hasta Capitá-miní y en una isla respetada por la creciente se midió otra base quebrada, con un lado de 800 metros y otro de 700.

Medidos los ángulos en los extremos y en el punto de intersección, volvió á repetirse el error de cierre superior á la tolerancia. Cuatro reiteraciones en las medidas dieron discordancias de lectura

superiores á un minuto, luego no valía la pena de emplear el teodolito.

En Capitá-miní recibimos la visita del propietario del campo, señor Aguirre, que ofreció sus servicios y nos obsequió con carne fresca.

Los días 2 y 3 de junio fueron tormentosos.

El 4 marchamos de Capitá-miní hacia un puesto de la estancia de Thomas, que á consecuencia de la creciente ha sido abandonado por sus pobladores. El cauce del río se ensancha bruscamente en este paraje, dividiéndose el caudal de agua en un gran número de canales angostos, limitados por embalsados de carrizo, espadaña y camalotillo. Á poca distancia al noreste vemos un gran palmar inundado; tal vez sea éste el citado en la memoria de Vargas.

El 5 de junio la niebla densa nos detiene hasta las 9 a. m. Avanzamos por un brazo muy tortuoso y de corriente rápida, á las 3 p. m. enfrentamos á un islote arbolado y vemos algunos otros entre los embalsados al noroeste. Estos islotes no llegan á tener un hectárea de superficie. En cuanto á los embalsados alcanzan hasta dos metros de espesor. El agua es tan diáfana como si fuera destilada; las profundidades son hasta de cinco metros. El fondo está cubierto de vegetación que se eleva hasta muy cerca de la superficie y que se envuelve en la hélice, lo que nos obliga á parar para limpiarla. Á las 6 p. m. fondeamos. Tenemos á la vista hacia el noreste la costa alta y boscosa de Itatí Rincón.

El día 6 reanudamos la marcha á las 7 a. m. dirigiéndonos hacia el promontorio de Itatí Rincón donde llegamos á las 10 y 30, fondeando en la costa del campo de Amarillas. Encontramos aquí un afloramiento de gres rojo, á lo largo de la costa, en una extensión de varios kilómetros. Entre las asperezas del banco de gres se halla cascajo grueso constituído por nódulos de pedernal, ágata, calcedonia, etc. El gres afecta una estructura tabular en las grandes masas, y hay trozos en que se divide en hojas de uno á dos centímetros de espesor; se nota á simple vista que la separación en hojas es debida á la presencia de mica. De cuando en cuando se encuentran dividiendo la masa de la roca, fisuras llenas de cuarzo concrecionado como si antes hubieran sido manantiales calientes. El cuarzo hialino abunda entre el cascajo y las arenas. Llama la atención la identidad del cascajo de Itatí Rincón y del Alto Paraná.

En la costa de enfrente de Itatí Rincón hay otro afloramiento de la misma roca, que está indicado en el mapa de Zacarías Sánchez

como cerro «Ibicuy». Entre estos dos afloramientos hay una distancia no menor de diez kilómetros. Al norte y al sur el lecho se ensancha formando al norte la laguna de Itatí Rincón y al sur una serie de bañados que son desbordes del río Corrientes en su origen.

Encontramos vestigios de haber existido aquí un gran obraje en época no muy lejana. Todavía se explota el bosque sacando postes. Ya no quedan árboles añosos.

Próximo á nuestro fondeadero hay un barco á pique.

Frecuentemente llegan desde Concepción chalanas que vienen á cargar madera, lo que prueba que aun se mantiene libre algún canal de los que antes recorría el vapor de Reboratti.

Cerca de nuestro fondeadero, entre el banco de gres y cerro Ibicuy, hay un islote poblado por dos ó tres familias; en él han crecido algunos ombúes muy grandes que aprovechamos para apoyar una torre cuadrangular de doce metros de altura, con soporte aislado para instrumentos. Aun cuando no se practiquen medidas angulares, se obtiene una buena exploración del horizonte mirando desde arriba.

El 10 de junio, á la madrugada, el cocinero Panzeri que dormía en la canoa de los víveres, avisó que la embarcación hacía agua con mucha rapidez. Inmediatamente se la varó, pero el aviso era un poco tardío porque se habían mojado casi todos los víveres secos, especialmente la provisión de galleta, y se inutilizó más de la mitad de los cartuchos para escopeta.

Hubo necesidad de sacar esta embarcación á tierra para componerla y poner á secar los víveres; pero el tiempo nebuloso desde días antes se volvió lloviznoso hasta el día 14 que se compuso, saliendo el sol á las 9 a. m.

Hay necesidad de alquilar caballos para ir á buscar provisiones hasta una casa de negocio situada en campo de Álvarez como á dos leguas de nuestro campamento; aquí se renovará la provisión de charque como para un mes. Los víveres mojados van secándose á fuego. Hemos perdido una buena cantidad de azúcar, sal, café y yerba; nos queda galleta más que suficiente para llegar hasta Paso Claro si no surgen nuevas complicaciones.

El ingeniero Esteve, que dirige la construcción de la torre en el islote me avisa que los peones que él ocupa no quieren trabajar; felizmente el amago de huelga no era tan grave como él lo pintaba y la resistencia desaparece.

El día 15 se aprovechó en colocar una señal en un islote denominado «Tala» que dista unas dos leguas al nordeste del islote de la

torre. La compostura de la canoa está concluída, se la bota al agua y se ve que no hay temor de filtraciones; vuelven á cargarse las provisiones que se han podido secar. Con el tiempo tan variable se ha puesto mal una cantidad de charque nuevo. Estamos ya listos para continuar el viaje. El doctor Pouyssegur ha hecho aquí una buena cosecha de observaciones y muestras.

El 16 el ingeniero Esteve mide algunos ángulos en la torre, sin más objeto que dar un primer rumbo al itinerario.

El 17 amanece muy brumoso. Despeja á las 11 a. m. y emprendemos viaje con rumbo al nordeste á través de la laguna de Itatí Rincón. La cancha en que navegamos tiene un ancho de cuatro á cinco kilómetros; el agua es muy diáfana y la profundidad alcanza hasta cinco metros. El fondo es arenoso y cubierto de plantas cuyo tallo se eleva hasta muy cerca de la superficie. Las márgenes están formadas por embalsados de espadaña y payrirí, el carrizo ha desaparecido. Se ven entre los embalsados algunos islotes con grupos de árboles, palmas y tacuaras; los ombúes son muy frecuentes.

Á las 4 p. m. llegamos á una mancha de caa-tay y penetramos en un canal muy tortuoso y angosto que pronto estará completamente obstruído por la vegetación. En un momento la hélice se convierte en un ovillo de filamentos y la marcha cesa; estamos á un kilómetro poco más ó menos del islote Tala.

Limpia la hélice, continuamos adelante. El canal, aunque angosto, es profundo y de corriente relativamente rápida. En las vueltas cerradas, las canoas que vienen á remolque entran en los embalsados de las orillas produciéndose tirones que cortan los cabos de remolque. Á las 5 p. m. paramos por falta de luz. El tiempo está amenazador.

Á las 7 p. m. cae una ligera lluvia, que no alcanza á durar cinco minutos.

El 18 amanece despejado. Á las 7 a. m. se marcha con mucha lentitud porque el canalito está muy obstruído por el caa-tay entre el que crecen juncos y espadañas. Á las 8 y 15 salimos á un riacho bastante correntoso que nos dirige hacia el este. Paramos á las 9 porque se ha caldeado el eje. Vemos á nuestro rededor islotes con árboles, palmeras y tacuarales. Uno de ellos, situado como á dos kilómetros al noroeste del sitio en que estamos, tiene una extensión de dos hectáreas poco más ó menos y está cubierto de palmas. Tal vez sea éste el citado por Vargas en su memoria.

Enfriado el eje continuamos avanzando. Las márgenes del riacho

son embalsados en que el payrirí y la espadaña alcanzan á tres metros de alto. En ciertas vueltas vemos bajo el agua espigones de bancos de arena muy limpia. Á las 11 a. m. entramos en un canal sin salida y nos vemos obligados á parar. En este paraje pululan los pececitos de todas clases, entre los que se hacen notar unos rojos puros y otros rojos con pintas negras.

Á las 12 y 30 volvemos atrás para buscar salida. Entramos en otro canal muy estrecho que corre de norte á sur por entre juncales muy espesos. Á la una nos corta el camino un embalsado á pique, detrás del cual se ve el agua libre de la laguna Trim. Se hacen pasar á brazo las embarcaciones y á las 2 p. m. estamos del otro lado del obstáculo.

La laguna Trim es una vasta extensión de agua libre, limitada por pajonales en todo su contorno; á distancia se ven islotes cubiertos de tacuarales. De cuando en cuando se cae en grandes manchas de vegetación muy tupida que se levanta del fondo casi hasta flor de agua. Cruzamos en una hora la laguna de oeste á este, llegando á la boca de un canal cuyo ancho alcanza á veinte metros y donde la corriente es muy rápida. Cerca de este paraje han construído su ranchada dos cazadores llamados Castañeda y Dupont. Este último, desde 18 años atrás viene haciendo su viaje anual y es muy conocedor de los esteros. Á las cinco fondeamos.

El 19 amaneció nublado y con viento fuerte del este. Marchamos á las 7 piloteados por Castañeda. El canal es muy limpio y profundo y está limitado á los costados por pajonales muy altos y espesos: corre de noreste á sudeste. Á las 8 y 40 tropezamos con un pedazo de embalsado, á través del cual se pasan á brazo las embarcaciones; tenemos, después de salvado este paso, que recorrer un arroyo muy tortuoso y á las 9 y 30 nos encontramos en la laguna Medina. Aquí se despide Castañeda. Esta laguna es mucho más extensa que la de Trim y con el viento reinante hay marejada muy fuerte; calculo en tres kilómetros la anchura de la laguna, en cuanto á su largo no puede apreciarse desde aquí porque apenas se alcanza á distinguir hacia el nordeste algún grupo de árboles. Los botadores de cuatro metros alcanzan en algunos parajes el fondo. El agua es siempre diáfana. Á las 10 llegamos á un paso entre dos juncales; á la izquierda continúa despejada hasta pérdida de vista la cancha que conduce á Concepción. Nosotros nos apartamos hacia el este. Á las 10 y 30 penetramos en un riacho llamado el Plumero, de ancho variable entre 20 y 100 metros, la corriente es rápida y la profundidad pasa de cuatro

metros. Á las 4 p. m. llegamos á un grupo de islotes y atracamos á un albardón de la margen izquierda del Plumero. Frente á nuestro fondeadero el riacho tiene la misma apariencia de un brazo del Paraná. Hay en la margen derecha una isla como de cinco hectáreas de superficie en la que un señor Rojas ha establecido un puesto con bastante hacienda vacuna mestiza.

Hacia el este vemos un gran número de islotes arbolados.

El Plumero se prolonga hacia el norte hasta pérdida de vista. No será fácil explorar todos los riachos y lagunas en poco tiempo; calculo, por lo entrevisto, que se necesitarán tres á cuatro años trabajando varias comisiones.

Esta noche llovizna un poco.

El 20 amaneció de tal manera brumoso, que no se veía á diez metros de distancia. Resolvimos tomar un día de descanso.

El albardón en que estamos es una loma de un extenso bajío por el cual anda como en tierra firme la hacienda de Rojas. Crecen con profusión los helechos, camalotillo (que es una planta muy parecida á la gramilla blanca) la espadilla y sagitarias.

En las aguas son abudantes los dorados y los pececitos de que hice mención antes, pero la pesca no da resultados, tal vez á causa de lo cristalina que es el agua.

Excavando un poco en el albardón hallamos trozos de gres rojo y muchos huesos de yacarés, carpinchos, ciervos y otros animales. Son frecuentes los hallazgos de concha de esa especie de almeja de agua dulce tan común en el Paraná.

El día 21 emprendemos la marcha á las 7 a. m. apartándonos hacia el este del Plumero, por un arroyito muy sinuoso y angosto. Toda la maniobra es á botador y el día se anuncia muy caluroso. Las canoas avanzan á través del juncal con relativa facilidad mientras la lancha queda rezagada por culpa de la hélice que recoge todas las plantas. La profundidad del arroyito no pasa de un metro y á uno y otro lado se extienden bañados de 50 á 60 centímetros de hondura, por donde pueden avanzar las canoas cortando camino. Estamos rodeados de islotes boscosos y en las aguas pululan los pececitos.

Se conoce el cauce del arroyo por la sagitaria que crece dentro del lecho; fuera de él hay helecho y camalotillo; son más raros el junco y la espadaña; de cuando en cuando se ven matas de cortadera. Á distancia, al este, se ven grandes cortaderales rodeando los islotes: en ese rumbo nos dirigimos. Á las 9 a. m. el termómetro marca 28° á la sombra.

La maniobra es muy penosa y á cada rato hay que bajar de las embarcaciones para empujar á brazo.

Á las 5 p. m. hacemos alto sin necesidad de fondear porque las embarcaciones quedan como clavadas entre la maleza. Los mosquitos llegan en verdaderas nubes y las arañas invaden todo y trabajan sus telas como para instalarse definitivamente en las embarcaciones.

El arroyo que seguimos se llama el Curiyú. Estamos ya en pleno estero, donde no hay propietarios.

Se nota que ha principiado la bajante de las aguas por las señales en los tallos de las plantas.

El 22 amanece nublado y sopla viento fuerte del este. Á las 6 a. m. marchamos por el canalito que cada vez tiene menos agua. Este derrotero está marcado por los cazadores con jalones de tacuara, pero ellos andan con canoas muy livianas y nosotros no tenemos embarcación que pese menos de dos toneladas. Los islotes son muy frecuentes y distan entre sí de dos á tres kilómetros. Á las 10 a. m. calma el viento y empieza á hacerse sentir el calor. Á la tarde entramos á una gran mancha de caa-tay. Á las 5 paramos. El avance en estos dos últimos días se puede calcular en ocho kilómetros. El tiempo amenaza tormenta.

El 23, á la madrugada, empieza á soplar viento huracanado del sudeste. El día se presenta nublado lloviznando á ratos ; hace bastante frío. Á las 7 se inicia la marcha y como no hay agua suficiente para la lancha, tenemos que destinar casi todos los peones á empujarla á brazo. El baqueano y un peón van de descubierta en una canoa, seguimos el capataz Rufer, el cocinero Panzeri y yo en la otra, y el resto del personal en la lancha. Á las 5 p. m. paramos cerca del islote Curiyú. Pasada la mancha de caa-tay la vegetación del bañado es de helechos, cortaderas, que llenan de tajos manos y pies, y sarandíes.

En los islotes se ven timbóes, talas, lapachos jóvenes y espinillos ; abundan también los ombúes, palmas y tacuaras.

El 24 sigue nublado y con viento frío del sur. Se prosigue avanzando á brazo, siendo la maniobra muy fatigosa. Á la hora de almorzar los peones rechazan la comida y protestan. Están todos ebrios. El ingeniero Esteve y el doctor Pouyssegur han hecho una copiosa distribución de caña á los que arrastraban la lancha y de ella participaron los que enviamos de las canoas á ayudar. Felizmente, después de una siesta, los ánimos se apaciguan.

Á las 4 p. m. llegamos á un embalsado muy espeso, á través del

cual pasa un canalito que tendremos que ensanchar. Este embalsado es casi todo de espadilla, tan tupida, que se pueden contar de 10 á 15 tallos por decímetro cuadrado.

El día 25, á las 6 a. m., se empieza el corte del embalsado. Á las 10 queda un paso para las canoas pero no para la lancha. Sin embargo, haciendo una especie de andamiajes con tablas y botadores y después de una maniobra muy fatigosa, pasa también ella y nos encontramos en un riacho despejado que corre de norte á sur con bastante velocidad. Este riacho es el Carayá, que nace en la laguna del mismo nombre, y va á desaguar en la de Fernández. Cerca del corte del embalsado, hacia el sur, hay una ranchada de cazadores. Desde el paraje en que estámos vemos ya con claridad la estancia de Cabral (Rincón del Socorro) al sudeste, á unos veinte kilómetros al norte, se descubre la costa del departamento de Ituzaingó, en forma de una cadena de lomas suaves y sin bosques. Hacia el oeste vemos todos los islotes que hemos dejado atrás como si fueran una sola isla muy grande y cubierta de bosques.

Á las 12 m., funcionando el motor, tomamos á remolque las canoas y empezamos á remontar el Carayá, cuyas márgenes son pajonales muy espesos entremezclados con pay-rirí. Una marcación hecha antes de emprender la marcha indica que la distancia entre Puesto de Rojas y la orilla del Carayá es de unos quince kilómetros rumbo al este.

Durante la marcha notamos que cada vez son más comunes los ombúes, no ya aislados sino en grupos. Salvo las márgenes, el Carayá parece uno de los brazos del Paraná, por su anchura y profundidad. Por primera vez vemos caza y está fuera de tiro. En una de las bifurcaciones del riacho andaban un lobito y dos carpinchos.

Remontamos el Carayá como diez kilómetros y á las 4 p. m. salimos otra vez al bañado para dirigirnos al islote Carayá. La maniobra es á botador pero ahora hay más agua y la vegetación no es tan espesa como en el Curiyú.

Haciendo rumbo al noreste, llegamos á las 4 y 30 á la isla Carayá. Ésta es un albardón como de media hectárea de superficie, de suelo alto y arenoso, cubierta de timbóes, talas, lapachos y tacuaras. Hay vestigios del paso reciente de cazadores. Este islote, así como el riacho Carayá, debe ser muy fácil de abordar partiendo de la costa sur de los esteros.

Algunas excavaciones hechas con pala ponen en descubierto un estrato de huesos de yacaré, mamíferos y aves; se han encontrado

también un trozo de mandíbula inferior de hombre y una piedra redondeada y acanalada como para boleadoras ó bola perdida. Á juzgar por las señales que ha dejado el agua en algunos árboles de la orilla, la bajante es muy rápida. Colocamos en un sitio donde no hay corriente, un escala provisoria que revisaremos antes de partir para ver cuánto baja por día; también fijamos una bandera en uno los árboles más altos.

El día 26 amanece muy nebuloso; vamos á visitar la escala provisoria y constatamos que el agua ha bajado seis milímetros en catorce horas.

Á las 9 despeja la niebla y emprendemos la marcha rumbo al nord este. La profundidad del bañado pasa de 60 centímetros y son raros los parajes en que hay que llevar á brazo la lancha. Las canoas andan con mucha facilidad y si hubiera buen viento podrían andar á vela.

La vegetación es de junco y espadaña, son raras las manchas de camalotillo y espadilla. De cuando en cuando se llega á pozos de agua limpia de plantas, donde la profundidad llega á dos metros ó más: entonces el fondo es limoso y al hincar los botadores salen grandes burbujas de gas.

El día es sofocante; los mosquitos y jejenes andan en nubes. Hacia el norte y sur se ven innumerables islotes arbolados; las distancias entre islotes nunca son menores de un kilómetro y en el derrotero que hemos seguido hemos hallado separaciones de cinco y seis kilómetros entre uno y otro islote.

Hoy se termina la provisión de charque.

El 27 amanece nublado: hacia el sur está lloviendo; á las 7 se marcha hacia el norte siguiendo la faja de sagitarias que marca la mayor profundidad de agua; á las 8 y 30 enfrentamos al islote Destroncado, cambiando rumbo al este hasta las 9 que volvemos hacia el norte. Á las 3 p. m. llegamos á un riacho despejado que nos conduce á la laguna Ombú. Aquí funciona el motor y tomamos las canoas á remolque.

Esta laguna no es muy grande y dentro de poco desaparecerá entre pajonales. La profundidad es de unos 3 ó 4 metros y todo su fondo está cubierto de una espesa capa de plantas acuáticas. Se ven en la orilla del este algunos islotes en que crecen casi exclusivamente ombúes. Aquí abundan los yacarés y son muy confiados: el capataz Rufer mata dos en un momento. No hay ejemplares de más de dos metros: más grandes se encuentran en el río Corrientes que aquí. Á las 3 y 40

enfrentamos á la isla Ombú y salimos de la laguna hacia el este por un arroyito profundo y de corriente rápida pero muy angosto y sinuoso que se pierde en los bañados á poco andar.

Estamos siempre rodeados de islotes; vemos ahora, á unos veinte kilómetros al sudeste, los bosques del Rincón del Socorro; al este las costas altas de los esteros y al norte las del departamento de Ituzaingó. El calor ha sido hoy extraordinario. Los bañados en que hemos entrado son en un todo semejantes á los anteriores.

El 28 amanece brumoso, á las 7 se marcha rumbo al este. Á esta hora marca el termómetro 28°. Á las 8 pasamos muy cerca de un islote en que crecen únicamente ombúes. Se ha visto un buen ejemplar de curiyú que estaba armado en un árbol y huyó al notar nuestra proximidad. Hoy llegamos á parajes en que no hay agua suficiente para la lancha y hay que recurrir á la maniobra á brazo. Á las 5 paramos á unos dos kilómetros al este del islote de los Ombúes. Parece que la alimentación sin carne no es práctica cuando hay que trabajar cuatro ó cinco horas metido en el agua y haciendo esfuerzos considerables.

El 29 amanece nublado y con bruma ligera. Á las 7 se ve lo suficiente y prosigue el avance con mucho trabajo. Evidentemente las fuerzas declinan. Á las 9 y 30 llegamos al islote de las Hormigas cuyo suelo es un solo hormiguero. La superficie de este islote no alcanza á media hectárea. Hay grandes árboles y tacuaras gigantescas.

Aquí encontramos unos cazadores que cambian campamento más hacia el este por no encontrar caza suficiente. Después de dejar colocada una bandera en el islote proseguimos hacia el este parando á las 5 p. m.

El 30, con tiempo despejado y fuerte viento del este, seguimos la marcha. Vemos hacia el nordeste un grupo de islotes mayores que los encontrados antes. Estos islotes están muy próximos á la costa oriental de los esteros, uno de ellos ha recibido el nombre de « Isla negra » y ha sido visitado ya por Dupont y sus compañeros.

Á las 3 p. m. llegamos al borde de un embalsado de espadilla muy espesa. Parte se corta y luego á brazo se hacen pasar las embarcaciones. Estamos ahora en agua libre, en una laguna de un kilómetro de ancho por cinco de largo poco más ó menos. En la orilla del oeste hay un islote donde ha vivido un hombre que dicen desapareció de improviso, y como era sordo, al islote lo han bautizado los cazadores con el nombre de «Sordo Cué». La orilla norte de la laguna está formada

por un embalsado muy curioso; sobre un tejido de raíces y filamentos de más de un metro de espesor hay una capa de tierra muy arenosa de diez á quince centímetros y en ella crecen camalotillos, helechos, sarandíes y cortaderas; bajo el embalsado se nota una corriente hacia el sur. Hasta ahora no habíamos notado que las burbujas gaseosas que salen del fondo de los esteros cuando se hincan los botadores, tuvieran olor, pero este día, con el corte del embalsado y la maniobra á brazo pisoteando el tejido de tallos el desprendimiento de gas ha saturado el aire de un olor muy parecido al del hidrógeno sulfurado. Sin embargo, antes de la maniobra, el agua era purísima y momentos después de haber pasado vuelve á quedar lo mismo. De este paraje á Paso Claro hay unas tres leguas largas pero como los víveres están concluyéndose, mando al baqueano Mantilla en una canoa chica á buscar carne á Puesto Eulogio.

En la isla del Sordo volvemos á encontrar los cazadores que vimos en las Hormigas, son dos hombres y una mujer que vienen desde Esquina.

La laguna del Sordo parece que ha sido antes un riacho, que viniendo desde Luna desaguaba en la laguna Fernández. La profundidad es muy uniforme no pasando de tres metros, el fondo es de arena y se nota corriente hacia el sur. La costa del este es parte de bañados y parte de embalsados. Hacia el sudeste hay un islote en el bañado y más al sur un gran sarandisal. Se puede calcular en treinta kilómetros la distancia desde Carayá hasta esta laguna.

El 1° de julio sigue el viento fuerte del este y el tiempo despejado. Cruzamos á vela la laguna del Sordo y nos internamos unos doscientos metros en el bañado del este. La profundidad en este bañado no pasa de 60 centímetros. Felizmente, á un kilómetro de aquí, vuelve á encontrarse el agua libre de la laguna Iberá.

La tarea es muy fatigosa; van adelantando una por una las embarcaciones. Á las 4 p. m. se suspende el trabajo por extenuación. El avance del día será de unos 800 metros.

En este bañado crecen casi exclusivamente helechos, camalotillo y sarandíes, en los pozos hay sagitarias juncos y espadaña.

El 2 de julio se continúa adelantando las embarcaciones una por una, con mucho trabajo. Á las 5.30 p. m. se suspende el avance; la distancia recorrida será de unos 300 metros cuando más. Estamos ahora próximos al islote que veíamos ayer al sudeste; tocando el borde de un embalsado formidable, á través del que corre un canalito con bordes y fondo del mismo embalsado, muy tortuoso y playo.

Al anochecer se inicia un incendio en un pajonal al sudoeste. Si el viento cambia nos veremos en situación crítica.

El 3 de julio al amanecer llega el baqueano Mantilla trayendo carne fresca. Había estado detenido por la fuerte marejada de la laguna Iberá y aprovechó el recalmón del día 2 para volver. Durante todo el día se ha trabajado para pasar á través del embalsado las dos canoas grandes dejando la lancha para mañana.

Se coloca una bandera en el islote y una escala provisoria en el bañado.

El 4 de julio después de tres horas de trabajo se consigue hacer pasar la lancha á través del embalsado. Nos encontramos ahora en un riacho de aguas muy cristalinas y profundas, con orillas de embalsado y pajonal. Sobre un trozo de embalsado hay una ranchada donde volvemos á encontrar los cazadores del Carayá. El día está muy frío y lloviznoso; sopla un viento huracanado del sudeste, por lo que no dejamos la posición abrigada en que estamos.

Á la tarde ensayamos la pesca, con mediano resultado; hay muchas palometas y mojarras de gran tamaño. Obtenemos un ejemplar muy raro, que inmediatamente de sacado pasa á manos del doctor Pouyssegur, pero á tiempo que se preparaba para hacer un examen concienzudo el pescado se le escapa y cae al agua. No hemos podido sacar otro.

El 5 de julio amanece despejado, sopla viento del sudeste con tendencia á aumentar; el frío es intenso.

Á las 8 funciona el motor y tomando á remolque las canoas emprendemos la marcha.

Á poco andar salimos á la laguna Iberá que está muy agitada. El agua es turbia aunque no tanto como la del Paraná. La costa del Rincón del Socorro apenas se alcanza á distinguir. El oleaje es tan fuerte como en la rada de Buenos Aires y el viento aumenta. El motor funciona irregularmente porque con el cabeceo el paso de nafta se interrumpe.

El sondaje da profundidades de dos á tres metros; el fondo está cubierto de una capa de limo negro de unos treinta centímetros de espesor, bajo la cual hay arena. Aparentemente este limo es de cenizas y polvo de carbón.

Al este y oeste vemos las costas que deben distar entre sí unos diez kilómetros. Al nordeste no se ve más que cielo y agua. Á las 9.30 entramos en un canal entre pajonales que rodean isletas de bosque; á las 10 cruzamos Paso Claro y vamos á fondear cerca de las casas

de Nemesio Romero, al este de la desembocadura de Cama-trapo. La posición elegida no es muy cómoda para soportar el viento y una serie de olas fuertes empujan las embarcaciones sobre la arena de la playa. La lancha ha sufrido algunos golpes violentos.

Este paraje está poblado por varias familias y abundan los recursos, de modo que ya no tendremos que preocuparnos por los víveres. Según informes de los vecinos el agua baja con rapidez pero si en este mes llueve habrá un repunte grande. Esto me anima para demorar unos días mientras se reparan las embarcaciones que están bastante estropeadas pero si no llueve y la bajante continúa nos veremos obligados á esperar la creciente del año que viene.

La Sociedad Científica Argentina había formulado un programa de las investigaciones que debíamos realizar; hasta ahora, debido al exceso de trabajo físico no hemos podido hacer más que observaciones aisladas; desde hoy en adelante, dedicaremos todos los momentos disponibles á las observaciones exigidas en el programa y á ordenar las que hemos recogido.

El 6 de julio amanece nublado y con viento fuerte del sudeste; á ratos llovizna. La marejada nos impide reconocer la laguna. Los peones aprovechan la inacción forzosa para gastarse los sueldos ganados, en bebidas. El agua sigue bajando. Las embarcaciones hacen mucha agua.

El 7 amanece despejado y sereno; empezamos la compostura de las embarcaciones.

Aprovechando la descarga de las canoas resolvemos que todo aquello que no sea absolutamente indispensable á bordo, sea llevado por tierra hasta Ituzaingó; donde nosotros esperamos llegar después de fines de septiembre. El ingeniero Esteve llevará lo descargado á Ituzaingó y practicará durante el viaje una nivelación desde Paso Claro hasta el Paraná. Así podremos cargar más víveres por si nos demoramos más de lo calculado.

Hoy recibimos la visita de los señores Dámaso Esquivel, Silvio Martínez y Nemesio Romero que nos colman de atenciones. Más tarde llega el señor Juan Carlos Ávalos, comisionado por el señor Eulogio Cabral. propietario del Rincón del Socorro, para ofrecernos cuanto pudiéramos necesitar.

El día 8 estuvimos á punto de perder la lancha; al ir el mecánico á extraer el aceite del motor acercó un fósforo encendido á la caja de las bielas y un poco de vapor de nafta que había adentro hizo explosión quemándole las manos y la cara. Por suerte muy rara no estalló el depósito.

Las embarcaciones están ya descargadas y se ha empezado la compostura de los cascos. El tiempo es muy variable pero no sobrevienen lluvias.

El 13 de julio marchó el ingeniero Esteve hacia Ituzaingó practicando la nivelación que se le encomendó. La compostura de las embarcaciones quedó terminada el 15 y empezamos á reconocer la laguna Iberá.

Desde la desembocadura del bañado Camatrapo hasta la última bandera colocada en el islote del embalsado norte, hay unos veinticinco kilómetros de distancia y el ancho medio de la laguna es de diez kilómetros. En Paso Claro la distancia entre el Rincon del Socorro y el campo de Cáceres es de dos kilómetros; en este paraje hay una balsa de unas ocho toneladas de capacidad que presta servicios muy especiales.

La profundidad es muy uniforme no siendo nunca menor de dos metros ni mayor de tres y medio. El fondo es arenoso. Los continuos vientos del sudeste levantan marejadas muy fuertes y las olas sacan á las orillas arena cuarzosa muy limpia.

En el Rincón del Socorro vuelve á manifestarse el afloramiento de gres rojo, que en partes tiene una estructura tabular perfectamente marcada, tanto que se separa en grandes placas de uno á dos centímetros de espesor, con poco trabajo.

Es notable la diferencia entre la margen del este y la del sur. Esta última está cubierta de bosques mientras que en aquella son muy raros los árboles indígenas, habiéndose visto los propietarios obligados á plantar naranjos, casuarinas y eucaliptus.

Las aguas de Iberá son turbias y están pobladas de muchas variedades de peces de poco tamaño, predominando las palometas que son muy destructoras y atacan á los que se bañan produciendo heridas muy dolorosas. En un balde salió una vez un cangrejito idéntico á un camarón; no hemos podido conseguir otro ejemplar.

El día 17 visitamos la escala provisoria del islote norte, constatando un descenso de seis centímetros. Las lluvias demoran y arriesgamos quedar encerrados por un año en Iberá. Empezamos á tomar medidas para transportar la lancha por tierra hasta Itatí Rincón, mientras con las canoas se sigue el viaje de exploración.

Despaché entonces á reconocer caminos al capataz Rufer con las dos canoas y la orden de volver, si el nivel del agua permitía el paso de la lancha, descargada. El doctor Pouyssegur me hace saber que necesita hacer un viaje á Mercedes para estudiar el banco de gres

rojo que se extiende hasta allá y que se explota para construcciones. Partirá dentro de algunos días.

El día 21 empieza el tiempo á volvérsenos favorable porque amanece lloviznoso; así se mantiene hasta la noche del 22 que graniza y luego despeja; la cantidad de agua caida es insignificante.

El 23 por la tarde vuelve el capataz Rufer con buenas noticias; la lancha podrá pasar por el mismo camino que hemos traído porque las embarcaciones una vez descargadas han podido navegar á vela hasta el islote « Las Hormigas » desde donde se dirigieron hacia el noreste por bañados fáciles de recorrer hasta Naranjito, paraje situado en el departamento de Ituzaingó á unas dos leguas de tierra firme y como á doce del pueblo de Ituzaingó. Allí quedó una bandera de señal.

Desde el día 24 hasta el 28 por la noche caen aguaceros frecuentes. El 28 por la mañana, con una lluvia torrencial marcha el doctor Pouyssegur á Mercedes.

El 29 se compone el tiempo y aunque no hemos podido hacer provisión de charque por las lluvias, tomamos bastantes víveres y emprendemos el viaje hacia « Las Hormigas» . Hasta dicho punto el itinerario es conocido y á pesar de la bajante las embarcaciones descargadas se mueven con relativa facilidad habiendo puntos en que se aprovecha el viento para hacer que las canoas remolquen la lancha. El viento del sudeste persiste y nos resulta muy favorable. Hacia el oeste se ven grandes humaredas de incendios de pajonales.

El 3 de agosto se destaca la lancha y una de las canoas con orden de esperarnos en la laguna Ombú y aprovechamos el viento del sur; repetimos el itinerario de Rufer remontando hacia Ituzaingó; efectimente, los bañados no tienen tanto camalotillo y el pajonal es menos espeso de modo que se marcha á más de seis kilómetros por hora. Cruzamos sin dificultad la laguna Carayá, seguimos por un arroyo angosto llamado « Encontrado », cuyo curso se reconoce por las sagitarias que crecen solo en su lecho y en el que se nota una débil corriente hacia el sudoeste. Este arroyo nace en la laguna del mismo nombre; que es una pequeña extensión de agua libre, entrecortada por bajíos cubiertos de espadilla y juncos. El fondo está casi completamente cubierto de vegetación acuática, que con la bajante llega á la superficie del agua.

Salimos de la laguna «Encontrado», por un arroyo igual al anterior, que á poca distancia se pierde en un bañado donde el agua tiene cerca de un metro de profundidad y en el que los pozos profundos son fre-

cuentes, pareciendo que antes fuera éste el cauce de un riacho caudaloso.

Á las 5 p. m. entramos en la laguna Naranjito y poco después llegamos á la bandera.

Á poca distancia al norte vemos la costa que se levanta en pendiente suave. Las isletas de bosque son muy raras. Hemos pasado en este recorrido por entre muchos islotes cubiertos de palmas, tacuarales, lapachos, etc., pero no hemos visto ninguna extensión de tierra de dimensiones superiores á dos hectáreas. La distancia entre uno y otro islote no es nunca inferior á un kilómetro. Calculamos haber andado hoy unos sesenta kilómetros, sin tocar los botadores más que en dos malos pasos, las entradas á laguna Carayá y Encontrado.

El 4 de agosto, persistiendo el viento del sudeste emprendemos el regreso á botador. La canoa liviana como ha quedado, toma una velocidad bastante apreciable. Recién ahora podríamos organizar racionalmente una expedición, porque antes veníamos sobrecargados de peso que hacia lento el avance y penoso en extremo el trabajo. En cuanto á remolcador es preciso renunciar á las embarcaciones de hélice: un barco con rueda propulsora á popa y de calado no mayor de 50 centímetros, hubiera podido navegar en casi todas partes.

Á las 3 p. m. llegamos á laguna Carayá y tratamos de salir de ella por el riacho Carayá, pero tropezamos con un embalsado muy unido y tenemos que volver atrás. Á las 7 p. m. guiado por las luces de las otras embarcaciones, llegamos á la orilla norte de la laguna Ombú. Los incendios de pajonales hacia el norte y oeste continúan.

El día 5, á vela y botador, alcanzamos á llegar á la isla Carayá. La escala provisoria que habíamos colocado en el viaje de ida acusa un descenso de 30 centímetros en el nivel de las aguas. Á las 2 p. m. hemos descendido por el Carayá y llegamos al embalsado que limita los bañados del Curiyú. Á brazo se hacen pasar las embarcaciones hasta cerca del islote Curiyú. Hay muchos parajes donde la profundidad no llega á 50 centímetros.

El 6 continúa el avance de las canoas á vela: la lancha se lleva á brazo y el trabajo es muy penoso.

El 7 ensayamos el remolque á vela, pero los tirones son demasiado bruscos, cortándose los cabos á cada momento: también corremos el riesgo de romper los palos de las canoas, por lo que volvemos á la maniobra á brazo.

El 8 á la tarde salimos después de mucho trabajo al Plumero; frente á Puesto Rojas. Aquí el descenso de las aguas es de más de medio

metro. Esta tarde renovamos la provisión de carne en Puesto Rojas.

El día 9 descendemos el Plumero, cruzamos la laguna Medina. llegando á las 6 p. m. al límite norte de la laguna Trim.

El 10 atravesamos la laguna Trim; descendemos con mucho trabajo por el riacho de Caa-taisal, casi completamente obstruído por la vegetación y á la tarde penetramos en un canal sin salida. Mañana habrá que volver atrás.

El 11, marchando desde las 7 a. m. hasta las 5 y 30 p. m., llegamos á Chavarría. El agua ha bajado unos dos metros en este paraje; sin embargo, en paso Capitá-miní la profundidad pasaba de un metro. Aquí recogeremos la nafta que dejamos depositada y se nos incorporará el doctor Pouyssegur.

Mi intención es poner en seguridad las embarcaciones y trasladar la comisión á Ituzaingó para desde allí continuar el reconocimiento hasta la señal de Naranjito.

El 12 amanece nublado. Se hacen pasar las embarcaciones al otro lado del puente del ferrocarril y vamos al pueblo á buscar carros para acarrear los cajones de nafta. Se avisa al doctor Pouyssegur que lo esperamos.

El 13 de agosto amanece lloviendo. Llegó de Mercedes el doctor Pouyssegur.

Los días 14, 15 y 16, llueve torrencialmente con pequeños intervalos, en la noche del 16 graniza.

El 17 se ha compuesto el tiempo. Se carga la nafta.

El 18 emprendemos viaje aguas abajo. El río tiene ahora bien marcado el lecho, las orillas son de arcilla obscura muy arenosa y se desploman con facilidad; el canal tiene un ancho entre 50 y 100 metros: con la bajante han quedado descubiertos grandes bancos de arena. Á pesar de que hay muy poca agua, al decir de los conocedores del río, las profundidades pasan ordinariamente de los dos metros; en Paso Lucero hay cerca de un metro y medio.

El 20 de agosto, á las 9 a. m., llegamos á Esquina, encontrando casi completamente cortado el brazo del río que desagua en el Paraná. Es indispensable sacar de aquí la lancha Sterling porque la bajante no ha terminado todavía y arriesgamos no poder salir hasta nueva creciente. Aquí tampoco hay cómo hacer unas reparaciones urgentes.

Autorizado para vender las canoas, dejé en Esquina al capataz Rufer, encargado de la operación; el doctor Pouyssegur debía dirigirse á Corrientes en uno de los vapores de la carrera. El ingeniero Esteve tenía ya instrucciones para cuando llegara á Ituzaingó y yo

me puse en viaje para llevar á Corrientes la lancha Sterling. Al salir de Esquina hubo necesidad de pasar á brazo la embarcación á través de un banco de arena en el cual había escasamente medio metro de agua.

Llegué á Corrientes el 24 de agosto y tomé las medidas necesarias para la compostura de la lancha encontrando ayuda eficaz en el señor jefe de la comisión del Alto Paraná que pidió autorización al ministerio de Obras públicas para hacer las reparaciones en los talleres de la comisión.

Recibí en Corrientes un telegrama llamándome á Buenos Aires, donde llegué el 29 de agosto, habiendo dejado á cargo de la comisión al doctor Pouyssegur con nuevas instrucciones para el ingeniero Esteve, quien, terminado el trabajo que se le confió, no tenía ya qué hacer en la comisión. El capataz Rufer quedaría en Esquina hasta que se realizara la venta de las canoas y de la lancha Otto.

Mi permanencia en Buenos Aires duró hasta el 9 de octubre, que emprendí viaje de regreso con instrucciones para obtener perfiles transversales de los esteros y ligar la nivelación al cero del Riachuelo. Los últimos fondos disponibles fueron 3109,64 pesos moneda nacional.

El 14 de octubre llegué á Corrientes. Tenía la intención de reconocer la costa occidental de los esteros, sobre la cual se encuentran los pueblos de Concepción, San Miguel y Loreto, así como grandes establecimientos de campo y caminos bastante frecuentados. De Corrientes volví á Chavarría para iniciar el reconocimiento que duró desde el 17 de octubre hasta el 31 del mismo mes.

El camino recorrido va por una faja de antiguos médanos, cubiertos ahora por un manto de gramilla y limitada al este por los esteros de Iberá y al oeste por los del Batel y Batelito. De vez en cuando hay bañados que cruzan de este á oeste y que probablemente han sido comunicaciones entre los esteros nombrados. Fuera del afloramiento de gres rojo existente en el campo de Pujato no se encuentra piedra en toda esta región. Numerosos brazos de los esteros de Iberá limitan los llamados Rincones, que no son sino lenguas de tierra de poca altura, antiguos bancos de arena, consolidados por la gramilla y probablemente asentados sobre el gres rojo. El más notable de los brazos de Iberá es el estero Ipucú, del cual sale el arroyo Ibicuy que constituye actualmente un desagüe bastante importante. Desemboca este arroyo en el Alto Paraná, á una distancia de poco más ó menos 50 kilómetros hacia el oeste de Ituzaingó.

El pie de las barrancas del Alto Paraná, desde Ibicuy hasta Ituzaingó, es de gres rojo muy cavernoso, sobre él está asentado un estrato como de diez á doce metros de espesor, de arena con muy poca arcilla; en algunas partes, donde la gramilla ha desaparecido, se ve que toda esta orilla es una faja medanosa.

Como á un metro de altura sobre el nivel de las aguas del Paraná. brota de la barranca una napa de agua que va á parar al río, y que procede, sin duda, de los esteros. Esta filtración constante se hace en una extensión de no menos de 50 kilómetros, comprendida entre la boca del Ibicuy y la de la zanja de Loreto.

El día 2 de noviembre, después de haber mandado todo el equipo de la comisión á Ituzaingó, llegué á este punto. La cordial acogida que mereci de los señores César Resoagli, Juan Giménez, Francisco Conti, los hermanos Esteva y otros caballeros me animaron á continuar con la tarea aun cuando los fondos de que disponía eran muy pocos.

Me proponía partir de Ituzaingó para llegar á la señal de Naranjito, é iniciar desde la costa oriental de los esteros el levantamiento de una serie de perfiles transversales. La prolongada sequía que se hizo sentir en todo el país, había reducido de tal modo la cantidad de agua de los esteros, que se podía penetrar á pie hasta algunos islotes próximos á la orilla norte; pero este sistema no nos permitía aventurarnos mucho, porque no podíamos cargar víveres para varios días y la marcha por el malezal fangoso era bastante fatigosa. Resolví entonces esperar la creciente y para aliviar los gastos despaché los peones y pedí autorización para suspender la comisión hasta tanto llegara la estación lluviosa y pudiéramos movernos en canoas.

Mientras me llegaba la autorización pedida proseguimos el reconocimiento á pie, á buscar huellas de un antiguo cauce del Paraná hasta la salida de la zanja de San Miguel. En esta investigación no tuvimos éxito porque la altura de la barranca de la margen izquierda del Paraná es casi siempre de diez á doce metros. Numerosas restingas de gres rojo cruzan el cauce produciendo aceleraciones de corriente y á veces desniveles bastante apreciables como el de Apipé, por ejemplo. Estas restingas son espigones del manto de gres rojo sobre que descansan las barrancas medanosas.

Lo más probable es que de Ita-Ibaté hasta Apipé hayan existido unos diques transversales que embalsando las aguas del río le hayan obligado á pasar por Ituzaingó é inmediaciones hacia los esteros de Iberá. Como fundamento para esta creencia citaré los depósitos de

cascajo encontrados en Itatí Rincón que son de iguales materias que los cascajos del Alto Paraná.

Demolidos los diques del cauce, las aguas del Paraná bajaron y fueron entonces las del estero que afluyeron al río produciendo con las variaciones anuales del caudal, los bancos que el viento convirtió en médanos. Hasta hoy las aguas del estero fluyen al Paraná por las filtraciones que se ven desde Ibicuy hasta la zanja de Loreto.

Se dice que esta zanja es obra de los jesuítas que querían hacer un canal para evitar el salto de Apipé.

Actualmente consiste la zanja en un corte de unos doce metros de profundidad por treinta de ancho que se interna en la faja de médanos consolidados que separa el Paraná de Iberá.

Hasta unos tres kilómetros de su desembocadura en el Paraná la zanja conduce agua muy pura y en ciertos pozos hay palometas y dientudos que proceden del río en la época de creciente. La profundidad y anchura de la zanja decrecen hasta casi borrarse al penetrar en los esteros á reunirse con los primeros vestigios de la zanja de San Miguel, entonces ya no lleva agua; pero los vecinos han constatado que anualmente las filtraciones producen desplomes y arrastres de manera que cada vez va internándose más la zanja en los esteros.

La diferencia de nivel entre las aguas del Paraná y las del estero á la entrada y á la desembocadura de la zanja de Loreto fué, según la nivelación del ingeniero Esteve, de trece metros; siendo las del estero las más elevadas.

El movimiento de tierras que habría que ejecutar para que la zanja de Loreto fuera un desagüe considerable de los esteros sería muy pequeño relativamente y con esta obra el departamento de Ituzaingó rescataría una extensión no menor de veinte leguas de campos hoy inundados.

La zanja de San Miguel no ha llegado nunca á ser un desagüe, pues su fondo está más alto que las aguas del estero. Las aguas de éste están solamente cuatro metros más altas que las del Paraná á la salida de la zanja de San Miguel. Estos datos son sacados de la nivelación practicada por el ingeniero Esteve.

Á todo ésto los fondos de la comisión estaban á punto de agotarse y me ví obligado á enviar al capataz Rufer á Esquina para ver si se realizaba la venta de la lancha Otto por la cual el señor subprefecto me había hecho propuestas ventajosas, que yo había aceptado, pero demoraban en llegar á la práctica. Casi al mismo tiempo recibí órdenes de trasladarme á Corrientes para entregar á la comisión del Alto

Paraná la lancha Sterling comprada por ella. Cumplí lo ordenado y en vista de lo difícil que era adelantar con rapidez la exploración por la falta de agua y de recursos volví á proponer se suspendieran las operaciones hasta la llegada de la estación propicia.

Habiendo recibido la autorización solicitada me trasladé á Buenos Aires, llegando el 30 de diciembre.

Todavía el capataz Rufer no había podido conseguir la venta de la lancha Otto por lo que propuse se llevara dicha embarcación á Corrientes para buscar allí comprador. Esta resolución fué comunicada por el señor Rufer al señor Salcedo, subprefecto de Esquina, sin que este señor manifestara disconformidad de ninguna especie; pero cuando el señor ingeniero Zelada, jefe de la comisión del Alto Paraná, se presentó á recoger la lancha el señor subprefecto se negó á entregarla pretextando que se le debían 1400 pesos por reparaciones que él había hecho efectuar.

Á pesar de los numerosos pedidos que he hecho al señor subprefecto de Esquina para obtener la devolución de la lancha Otto, todavía no he recibido contestación de él.

DESCRIPCIONES

Los esteros de Iberá abarcan una superficie no menor de seis mil kilómetros cuadrados según hemos podido estimar; en ellos se represan según las épocas de tres á cuatro kilómetros cúbicos de agua.

Al norte están limitados por una faja de antiguos médanos consolidados hoy por una capa de gramilla.

La anchura de esta faja no pasa de seis kilómetros á la altura de la zanja de Loreto, al este del pueblo de Ituzaingó. La costa se va elevando en pendiente muy suave hacia el norte, para caer bruscamente formando entonces la barranca del río Paraná.

El espesor de la capa de arena que forma esta costa es de doce metros á la orilla de la barranca y á través de ella fluye una napa de agua, que después de proveer á los pozos de Ituzaingo, va á parar al río Paraná.

La arena reposa sobre un manto de gres rojo muy cavernoso en partes y muy compacto en otras que de cuando en cuando lanza un espigón transversal al curso del río; estos espigones de gres forman una serie de restingas bastante numerosas comprendidas entre Itá

Ibaté y Apipé, á través de las cuales pasa el Alto Paraná formando rápidos que fuera del de Apipé no embarazan mayormente la navegación.

Esta parte de la costa no es boscosa, á trechos se ven grupos pequeños de árboles y tacuarales, que se hacen muy raros entre Ibicuy y Apipé.

Las restingas aludidas antes sugieren la idea de que á la altura de Ituzaingó, el Paraná cuyo cauce no estaba tan socavado como en la época presente, se embalsaba hasta alcanzar á pasar por encima del manto de gres rojo, penetrando en los esteros para salir al Uruguay por los ríos Aguapey y Miriñay y al Paraná por el Corrientes, Batel y Batelito.

Todavía hoy los bañados de Aguapey comunican con los esteros de Iberá por San Solano, Osopaso y Cama-trapo.

Otro paso del Alto Paraná se dirigía á través de las restingas á unirse con el Paraguay. Este brazo es el que destruyó parte de las restingas y socavó el cauce hasta darle la capacidad de gasto actual.

Me afirma en esta creencia la circunstancia de haber hallado gran cantidad de pedregullo entre la arena, bastante lejos de la orilla del río; siendo este pedregullo idéntico al del cauce del Paraná. Asimismo se encuentra igual material acarreado en Itatí Rincón.

Es frecuente encontrar al pie de las barrancas y aun á cierta altura unos nódulos huecos cuyo tamaño varía desde el de una nuez hasta el de una cabeza humana. El espesor de la envoltura es de cinco milímetros á dos centímetros y en el interior contienen arena cuarzosa húmeda ó arcilla muy fina mojada. La contextura de la envoltura es muy parecida á la de un cemento fraguado y su color al del chocolate. Interiormente están coloreados de rojo bermellón ó de ocre y exteriormente se les ha adherido pedregullo dándoles toda la apariencia de conglomerados. Varios hallazgos que no habían terminado de endurecerse indican que estos nódulos no son de acarreo sino que se forman en plaza. Tal vez sean rodados ó tal vez se formen en las cavernas del gres por moldeo. También se encuentran grandes trozos de gres tan llenos de alvéolos como una esponja, que presentan como pinceladas de cuarzo concrecionado; á esta clase de piedra la llaman « piedra quemada ».

De norte á sur cortan la faja medanosa dos desagües cuyo caudal, según dicen los vecinos, va aumentando de año en año, son éstos el arroyo Ibicuy, prolongación del bañado Ipucú y la zanja de Loreto.

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

EXPLORACION DE LA LAGUNA IBERÁ

AÑO 1910

Itinerario — *Cróquis*





RIO PARANA
ESTEROS DEL IBERA
LAG. DE LUNA
LAGUNA IBERA
MIRINAY
RINCON DE SOCORRO
(200)
(350)
28°
29°

Inmediatamente al oeste del pueblo de Ituzaingó, las filtraciones están abriendo un nuevo canal de desagüe. En éste, el trabajo de demolición del agua que viene de los esteros, es muy rápido y no tardará mucho en alcanzar las dimensiones de la zanja de Loreto.

El manto de gres rojo á que antes he aludido hace su primer afloramiento en Corrientes y sigue toda la margen izquierda del Alto Paraná hasta la boca de la zanja de San Miguel, por lo menos; puesto que hasta allí no hemos encontrado y más allá no llegamos. El nivel de su superficie difiere poco del de las aguas del Paraná en época de bajante.

Todo conduce á suponer que cuando el Paraná socavó suficientemente su cauce actual, dejando de suministrar agua á los esteros, fueron éstos los que estuvieron desaguando en el Alto Paraná por una capa de agua muy extensa y poco profunda, que gradualmente fué depositando arena y que las alternativas de crecientes y bajantes dieron tiempo al viento para formar una cadena de médanos borrando el desagüe aparentemente.

Al este el límite de los esteros es otra cadena de médanos viejos, en un todo semejantes á la del límite norte, y como aquella, desprovista de bosques.

Esta faja medanosa está cortada cada cinco ó seis kilómetros por bañados, que en la época de crecientes, comunican los bañados de Aguapey con los esteros de Iberá. Los más notables son San Solano, Oso Paso y Cama-trapo. Todos ellos son vadeables durante todo el año y la división de aguas entre uno y otro estero no le hace ningún desnivel apreciable sino los malezales que impiden el escurrimiento libre en una ú otra dirección exclusivamente.

El largo de la faja medanosa en cuestión, desde Paso Claro hasta Ituzaingó, es de ciento cincuenta kilómetros, y el ancho varía de cinco á veinte.

Á lo largo, es decir de norte á sur, va el antiguo camino de Ituzaingó á Mercedes, ya descripto por Azara. Este camino es relativamente frecuentado y pasa por establecimientos de campo muy valiosos. Fuera de la leña, todos los recursos son abundantes y no escasearían ni aun cuando hubieran de establecerse allí durante mucho tiempo cuatro ó cinco mil obreros que se ocuparan en la canalización.

En estos parajes suelen encontrarse, bajo el estrato de arena, manchones de tosca y donde ésta falta, se da en el gres rojo cavernoso. Estos datos los obtuve de vecinos que han hecho pozos en parajes en que no hay bañados. La profundidad á que han encontrado tosca ó gres varía entre ocho y doce metros.

El camino de Mercedes á Ituzaingó, desde Paso Claro hasta este último punto, fué nivelado por el ingeniero Esteve, encontrando que las aguas en Paso Claro están cuatro metros más altas que las del Paraná frente á la desembocadura de la zanja de Loreto. Las aguas del estero frente á Ituzaingó están nueve metros más altas que en Paso Claro lo que da una pendiente de norte á sur en el interior del estero de un metro por cada 16 kilómetros.

Desde la costa oriental se ven las siguientes lagunas: Iberá, Luna, Galarza, Disparo, Ombucito, Conte y Naranjito.

Paso Claro es una estrechura de la laguna Iberá, que en este paraje presenta costas altas y libres de embalsados; puede considerarse como origen del río Miriñay. Aquí empieza la costa sur de los esteros siendo bastante alta y boscosa; hasta aquí ha llegado el arrastre de pedregullo y la arena que la marejada arroja á la playa es de cuarzo casi puro; la mica no se nota ni aun con microscopio, en cambio hay muchos fragmentos de nácar.

En el Rincón del Socorro vuelven á presentarse los afloramientos de gres rojo compacto que en partes presenta una estructura tabular muy marcada, pudiéndose separar en chapas de uno á dos centímetros de espesor; aparentemente hay interposición de mica entre las superficies de contacto de las chapas.

Los afloramientos se prolongan hasta la ciudad de Mercedes por el sur, y hasta Itatí Rincón por el oeste.

En este último paraje los esteros vuelven á estrecharse saliendo las aguas que forman el río Corrientes por entre dos afloramientos de gres; el de la margen derecha está señalado en el mapa de Zacarías Sánchez con el nombre de « Cerro Ibicuy », el de la margen izquierda es Itatí Rincón.

Aquí se encuentra hasta en tierra firme entre las asperezas de la roca, una gran cantidad de pedregullo compuesto de pedernal, ágata, calcedonia, perlita, etc., como si la laguna de Itatí Rincón hubiera estado sujeta á fuertes marejadas. Abunda el cuarzo hialino en granos gruesos.

Pasada la estrechura de Itatí Rincón empiezan los esteros del río Corrientes, que en época de bajante, quedan casi por completo en seco.

Al oeste la costa vuelve á ser medanosa: no encontrándose más afloramiento de gres que el del cerro Ibicuy. En esta faja de médanos se encuentran los pueblos de Concepción, San Miguel y Loreto, casi aislados del resto de la provincia por falta de caminos. Á través de

estos médanos, filtra agua de los esteros de Iberá hacia los de Batel y Batelito. No conocemos la diferencia de nivel entre las márgenes oriental y occidental de los esteros pero es evidente que la oriental es la más alta de las dos.

En la costa occidental son escasos los árboles añosos sea porque en otra época han sido talados ó porque recién estén formándose los bosques; en cambio hay muchos campos cubiertos de gramilla, y los brazos de Iberá se internan mucho en tierra, de manera que, aun en tiempo de sequía, las haciendas encuentran sustento. Por ésto se sostienen numerosos establecimientos ganaderos y tres pueblos de relativa importancia.

La apariencia de esta región con sus tierras arenosas, la carencia de bosques y la suavidad de las ondulaciones, induce á creer que su formación es muy reciente y debida á los vientos que han amontonado la arena.

Los esteros de Iberá no presentan á la vista más que tres desagües y éstos son:

Hacia el norte, el arroyo Ibicuy, que desemboca en el Alto Paraná.

Al sudeste, el río Miriñay.

Al sudoeste, el río Corrientes.

Dentro de los esteros hay grandes lagunas libres de embasados en que las aguas alcanzan profundidades de más de cuatro metros; algunas presentan el fondo perfectamente limpio de vegetación acuática pero la mayor parte van llenándose de plantas, que en época de bajante, llegan hasta la superficie del agua, dificultando la marcha de las embarcaciones. Las márgenes de estas lagunas, cuando no tocan tierra firme, están formadas en su totalidad por embalsados, que son entretejimientos de tallos y raíces flotantes. El agua circula por debajo de ellos, con velocidad bastante apreciable en algunos parajes. Se hallan también riachos profundos y correntosos, cuyas orillas son también de embalsado.

Desde la costa occidental se ven las lagunas de Itatí Rincón, Trim. Medina, Paraná, Encontrado y Naranjito. Casi todas ellas están unidas por riachos ó arroyos que corren ordinariamente de nordeste á sudoeste; fuera de que los bañados establecen una comunicación permanente entre las aguas.

Por los datos recogidos en nuestro viaje por el interior y por lo que se ve desde las costas, se deduce que en otra época han existido, por lo menos, tres grandes canales naturales por donde pasaba el río Paraná en dirección al sudoeste.

El primer canal que se puede reconocer desde tierra por la sucesión de lagunas que están á la vista, costea la orilla oriental, pasando por las lagunas Conte, Ombucito, Galarza, Luna, El Sordo é Iberá. Éste formó el río Miriñay.

El segundo empieza á manifestarse en Naranjito, pasa por las lagunas Encontrado y Carayá, allí se bifurca enviando un brazo hacia la laguna Ombú y otro riacho, visto pero no reconocido, que corre paralelo á la costa sur, hacia el este. El otro brazo es el riacho Carayá que desagua en la laguna Fernández. Es probable que desde allí vayan á unirse los dos brazos en la laguna de Itatí Rincón.

El tercer canal se reconoce desde laguna Paraná; pasa por el riacho Camba, el Plumero, las lagunas Trim, Medina é Itatí Rincón. De esta última nace el río Corrientes.

Es indudable que existen otros *thalwegs* y brazos de comunicación entre ellos pero el corto tiempo que hemos tenido para la exploración así como la escasez de personal nos han impedido hacer un reconocimiento más completo.

Entre los canales existen grandes extensiones de terreno anegado bajo una capa de agua de 50 á 60 centímetros de profundidad; estos terrenos están cubiertos de vegetación propia de los bañados y sembrados de un número incalculable de islotes de pequeña superficie, en que crecen palmas, lapachos, timboes, tacuaras, espinillos, etc.

No hemos encontrado islas de superficie apreciable y si los jesuítas, viajeros ó tribus indígenas han visitado el interior de los esteros, no han dejado huellas de su paso.

Parece que antiguamente la superficie de los islotes ha sido mayor que ahora (lo que aminoraba las distancias entre ellos) y que han estado habitados por especies animales de nuestra época, porque bajo un primer estrato de mantillo se encuentran huesos de mamíferos y saurios. En el islote Carayá encontró el capataz Rufer un trozo de maxilar inferior de hombre y una bola de gres rojo idéntico al que se halla en Itatí Rincón.

Esto significaría que el nivel de las aguas es ahora más alto que antes; lo que concuerda con los datos que suministran las vecinos más antiguos y conocedores de estos parajes. Además, en la memoria de Vargas, se encuentra que antiguamente navegaban por el río Corrientes barcos hasta de nueve pies de calado, cosa que hoy no sucede quien sabe si por dificultades de navegación ó por falta de mercaderías para transportar. De paso haré constar que dicho río, en los

llamados pasos, estando las aguas bajas, tiene una profudidad no menor de un metro y medio.

Hasta fecha muy reciente, el señor Reboratti ha tenido en servicio una embarcación á vapor que hacía viajes desde Chavarría hasta Concepción; gradualmente fueron obstruyéndose los canales con la vegetación entre las lagunas de Itatí Rincón, Trim y Medina hasta que, resultándole los viajes demasiado costosos, los suspendió.

La obstrucción de dichos canales ha influído mucho en el régimen del río Corrientes. Las crecientes son más tardías, el canal de agua menor y las bajantes llegan más temprano y son de mayor duración. Pronto quedará completamente cortado el brazo de este río, que desagua en el Paraná frente á Esquina.

Por lo que respecta al rio Miriñay, su capacidad de emisión debe también haberse reducido porque desde Yuqui Cuá hasta Tuvan-tuva está obstruído por embalsados, de los que Azara no hace mención en su memoria.

Teniendo pues en cuenta:

1° La pérdida de capacidad emisora de los ríos Corrientes y Miriñay:

2° La pérdida de capacidad filtrante de las zonas medanosas que limitan los esteros, por el arrastre de partículas finas que hacen las aguas de lluvia al resumirse;

3° La invasión de las plantas acuáticas en los parajes donde las aguas no tienen circulación;

Se nota que la creencia general, de que los esteros ganan en extensión, es muy fundada.

Actualmente, las aguas de los esteros están realizando un trabajo activo para abrirse paso hacia el Alto Paraná; cuando la zanja de Loreto, el arroyo Ibicuy y algunos otros cauces que están ya en principio, tengan la suficiente capacidad de emisión el nivel de las aguas bajará y no es exagerado suponer que quedarán en seco de cuatro á cinco mil kilómetros cuadrados de territorio. Aunque el trabajo del agua es lento, en el estado de cosas presente, es incontrastable. podrá acelerarse ayudándolo y guiándolo de modo que se obtengan resultados prácticos más ó menos inmediatos; pero detenerlo parece imposible.

Terminada esta ligera descripción, pasaré á dar las respuestas á cada uno de los puntos que la Sociedad Científica fijó en su programa de investigaciones.

1° *¿ Existe alguna relación entre las crecientes del río Paraná y de la*

laguna? — La única relación que puede existir es la coincidencia de las épocas lluviosas en la cuenca del Paraná superior y en la parte nordeste de la provicia de Corrientes. Las aguas de los esteros proceden únicamente de las lluvias que caen en una superficie territorial de treinta mil kilómetros cuadrados; cuyo suelo, muy permeable por estar formado casi exclusivamente de arena, descansa sobre una plataforma de gres rojo, cuyos afloramientos se ven desde Esquina hasta Paso Claro por el sur y desde Corrientes hasta cerca de Posadas por el norte.

El *Boletín meteorológico* da una altura media anual de lluvia en la provincia de Corrientes, superior á un metro, lo que origina un almacenamiento anual de treinta kilómetros cúbicos de agua; ésta afluye á las depresiones de la plataforma de gres formando los esteros y lagunas. Según las indicaciones de las escalas (muy rudimentarias) que establecimos en los esteros, cada metro cuadrado de superficie evapora tres metros cúbicos por año; lo que da un gasto por evaporación de diez y ocho kilómetros cúbicos al año, quedando doce kilómetros cúbicos para gastarse por los emisores y filtraciones. Estas últimas cifras se aproximan muy sensiblemente á lo que sucede en realidad.

Por otra parte, el lecho de los esteros desde Ituzaingó hasta Paso Claro, está siempre más elevado que la superficie de las aguas del Paraná y cualquiera que sea la creciente del río, el sentido de la corriente, en la zanja de Loreto y en el arroyo Ibicuy, es de los esteros del Paraná.

Recién á la altura de la desembocadura de la zanja de San Miguel vienen á estar las aguas del Paraná al mismo nivel que las de Paso Claro; siendo la distancia entre ambos puntos de 180 kilómetros y siendo Paso Claro el límite sur de los esteros de Iberá.

El ingeniero Esteve, que practicó la nivelación desde Paso Claro hacia Ituzaingó, halló que las aguas en Paso Claro estaban cuatro metros más altas que las del Paraná en la desembocadura de la zanja de Loreto y que el mismo desnivel existía entre éste último punto y la desembocadura de la zanja de San Miguel. Asimismo, encontró que la orilla norte de los esteros, á flor de agua, estaba nueve metros más alta que la orilla sur.

2° *¿ Existen vertientes en el lecho?* — Durante el viaje de Itatí Rincón hasta Paso Claro y desde aquí á Naranjito, hemos encontrado con frecuencia pozos de profundidad variable, libres de vegetación, de cuyo fondo, al hincar los botadores, se desprendían como en chorros ascendentes partículas de sedimento como si bajo un primer depósito

de limo hubiera una capa de materiales más pesados que detuvieran corrientes ascendentes. No hubiera sido ésto notable si siempre hubiera habido desprendimiento de burbujas gaseosas pero en muchos casos, sin escape de gas, se han notado las corrientes de abajo hacia arriba. Sin más elementos de juicio, hemos tenido que suponer que dichos pozos estaban formados por agua surgente.

Por otra parte, los afloramientos de gres rojo presentan venas de cuarzo concrecionado, como si por las grietas hubiera escapado agua muy cargada de sílice; aun cuando no hemos podido constatar el hecho, es muy probable que aun existan funcionando, es decir, arrojando agua, algunas fisuras del gres.

Uno de los empleados en la oficina del telégrafo nacional en Ituzaingó, nos dijo que en un pozo abierto en campo de Berestain se encontró agua á temperatara muy alta. Tampoco hemos comprobado este dato, pero la presencia del gres cavernoso y las concreciones de cuarzo, nos han hecho parecer muy verosímil el relato del telegrafista mencionado.

3° *¿ Existen huellas de antiguo cauce del Paraná en las cercanías de la laguna ?* — Desde que empezamos á remontar el río Corrientes nos llamó la atención la existencia, entre las arenas, de pedregullo y cristales de cuarzo hialino; materiales completamente distintos de los que constituyen el territorio de la provincia.

Más tarde, en Itatí Rincón hallamos depósitos considerables de cascajo idéntico al que el río Paraná ha traído hasta Ituzaingó y que se encuentra en toda la faja de arena que separa el río de los esteros.

Es evidente que los ríos de la provincia de Corrientes no han tenido de dónde sacar estos materiales. Por otra parte, la faja que separa el río de los esteros es de médanos consolidados por una capa de gramilla y de formación tan reciente que todavía no se han formado bosques en ella.

Las numerosas restingas que cortan el curso del río Paraná demuestran que han existido muchos diques transversales que embalsaban las aguas, obligándolas á llegar á un nivel tal, que pudieran pasar entre Ibicuy é Ituzaingó con rumbo al sudoeste, á través de la provincia de Corrientes. Un solo brazo del Paraná iba á buscar la confluencia con el Paraguay.

Más tarde, cuando los diques fueron demolidos por la acción de las aguas, y el cauce suficientemente socavado, el Paraná dejó de cruzar los esteros y fueron éstos los que enviaron sus aguas al río hasta que

los bancos de arena se transformaron en médanos, obstruyendo aparentemente los desagües pero dejando pasar siempre una napa de agua que corre de los esteros hacia el Paraná. Esta suposición vendría á explicar la formación de las grandes islas de Apipé, que están constituídas por depósitos de limo sobre bancos de arena.

Gradualmente, la capacidad filtrante de la zona que separa el río de los esteros, va disminuyendo y como al mismo tiempo, la capacidad de desagüe de los emisores disminuye, el agua ha empezado á abrirse cauces nuevos.

Una prueba de que los esteros de Batel é Iberá son solidarios es que á medida que disminuía el caudal del río Corrientes, el del río Batel ha ido en aumento.

Otra prueba del paso del Paraná á través de la provincia de Corrientes la suministra la masa de arenas que forma las barrancas del río Corrientes y las márgenes de los esteros. Esta arena no puede proceder solamente de la erosión del gres rojo, sino que debe haber venido de fuera, lo mismo que la que se acumula en el cauce del Alto Paraná ; los materiales son idénticos.

4° *Naturaleza de la faja de tierra entre la laguna y el pueblo de Ituzaingó.* — Partiendo de la orilla de los esteros de Iberá hacia el norte, la costa va elevándose en pendiente muy suave hasta el borde mismo de la barranca del Alto Paraná, donde la caída es á pico. La distancia entre uno y otro borde es de seis kilómetros siguiendo el trazado de la zanja de Loreto y va aumentando á medida que se aleja al este y al oeste de dicho trazado.

El pueblo de Ituzaingó está asentado sobre el río Paraná lindando su éjido, por el sur, con los esteros. El suelo es de arena cuarzosa muy pura como todo el resto de la zona que se extiende desde Ibicuy hasta la salida de la zanja de San Miguel.

Los pozos de balde tienen una profundidad media de doce metros, debiendo ser calzados hasta el fondo porque la arena se desploma con mucha facilidad. El estrato de arena reposa sobre gres rojo. El agua de los pozos no procede del Paraná sino de los esteros ; así pudimos constatarlo gracias á la prolongada bajante del río Paraná que dejó á la vista el borde del estrato de gres y la napa de agua que se desliza sobre él. de los esteros hacia el río.

En esta zona no hay bosques : los árboles que se encuentran son naranjos, algunos eucaliptos y otras plantas indígenas puestas artificialmente.

Á pesar de ser el suelo tan permeable y carecer de tierra vegetal,

es muy fértil y si los cultivos son escasos es porque las invasiones de langosta han acobardado á los propietarios.

Entre la arena se encuentran frecuentemente fragmentos redondeados de pedernal, ágata, calcedonia, etc., y unos nódulos huecos de que he hablado antes, que los vecinos llaman « cambuchí ».

De estos últimos he traído algunos ejemplares.

5° *Relación entre la superficie libre y la cubierta de vegetación.* — Los datos que sobre este punto se pueden dar son solamente aproximativos puesto que, en el corto tiempo que ha durado el reconocimiento, no hemos podido medir líneas con la suficiente aproximación para determinar superficies.

Hemos calculado que la extensión total de los esteros es de seis mil kilómetros cuadrados de los cuales se pueden descontar treinta, correspondientes á la suma de la superficie de los islotes y veinte más por la que ocupan los embalsados.

El resto es agua libre ó bajíos en que crecen juncos, espadañas, pay-irí, etc., que aunque dificultan la circulación de las aguas, no cubren por completo la superficie ni impiden la evaporación.

Se puede calcular en mil kilómetros cuadrados, la extensión total de aguas libres; de éstos, corresponden poco más ó menos :

	Kilómetros
Laguna de Itatí Rincón	100
— Trim	100
— Medina	200
— Iberá	200
— Luna	200
— Galarza	50

El resto se distribuye por partes casi iguales entre las lagunas Carayá, Encontrado, Disparo, Sordo, Ombú, Ombucito, Conte, Naranjito y otras.

Hemos entrevisto algunas otras extensiones de agua libre pero no pudimos calcular sus dimensiones.

Creo, sin embargo, que la relación entre la superficie total de los esteros y de las aguas libres es de cuatro por uno; debiéndose entender, que fuera de los islotes y de los embalsados, no hay superficie de aguas completamente á cubierto por la vegetación. Para aclarar esto último servirá el dato siguiente : en los embalsados pueden contarse de diez á quince tallos por decímetro cuadrado; en los bajíos apenas habrá uno por decímetro cuadrado.

Respecto de la creencia de que las aguas de los esteros están sujetas á mareas, hemos podido constatar que no tiene fundamento real.

Cuando en Iberá sopla persistentemente el viento del sudeste (cosa frecuente) se levanta marejada muy fuerte que va á batir los embalsados de la orilla norte. Ola tras ola, va penetrando el agua al malezal, que por ser muy tupido, impide la vuelta. Naturalmente, cuando el viento cesa, se nota que el nivel del agua libre ha bajado. Poco á poco vuelve á fluir el agua del malezal á la laguna, recobrando ésta su nivel habitual. Este fenómeno lo hemos presenciado varias veces.

6° *Afloramiento del terreno terciario.* — Aun cuando no hemos podido dedicar tiempo á la pesquisa de fósiles ú otros rasgos que caracterizan los terrenos, ciertos indicios nos hacen suponer que el estrato de aluvión que forma las barrancas del río Corrientes y las costas de los esteros, es de depósito muy reciente y que antes ha estado completamente al descubierto el manto de gres rojo á que he hecho repetidas veces mención.

Esta roca presenta todos los caracteres del *Old red sand stone* y tal vez una exploración sistemática demuestre, por fósiles de la época, que nuestra presunción es fundada.

Los afloramientos de gres se encuentran por primera vez en Esquina, en la margen izquierda del río Corrientes; más al este aparecen en Itatí Rincón, Mercedes y Rincón del Socorro. Al norte se ven, siguiendo la margen izquierda del Paraná, desde Corrientes hasta Apipé. Es posible que sigan más adelante pero nosotros no proseguimos más al este sino que volvimos atrás desde este paraje.

Sobre el espesor del manto de gres, y sobre los materiales que se encuentran debajo, no tenemos ningún dato, porque los pocos sondajes hechos por los propietarios han tenido por objeto buscar agua, de manera que se paraban los trabajos en cuanto se tropezaba con la piedra.

7° *¿ Sería conveniente un drenaje de los fondos de la laguna ?* — He manifestado antes que el agua de los esteros parece proceder, en casi su totalidad, de las lluvias; que el descenso en su nivel corresponde á una evaporación de ocho litros diarios por metro cuadrado de superficie, más una salida de 33 millones de metros cúbicos por los emisarios en cada día.

Estas cifras, dada la altura media anual de lluvia, corresponden á una cuenca de treinta mil kilómetros cuadrados de superficie. Si la cuenca fuera menor ó hubiera pérdida de agua por resumirse,

ya estarían en seco muchos bajíos que hoy están cubiertos de agua.

Pero si el agua no se resume es debido á la presencia de un fondo impermeable que en este caso bien podría ser el manto de gres rojo, y entonces el drenaje de los fondos sería una tarea de probabilidades muy discutibles y de ningún provecho.

Si los agentes naturales siguen trabajando siempre como hasta ahora, dentro de poco tiempo, dos riachos bastante caudalosos partiendo de los esteros irán á desaguar en el alto Paraná. Éstos serán el arroyo Ibicuy y la zanja de Loreto.

Cuando así suceda, bajará el nivel de la napa de agua y al mismo tiempo que el norte de la provincia de Corrientes podrá tener caminos fácilmente transitables, quedarán en seco grandes superficies de terreno, con comunicaciones fluviales hacia el Alto Paraná.

Para que los pueblos de Concepción y San Miguel estén también en comunicación fácil con los puertos del Paraná bastaría sacar la vegetación que va poco á poco obstruyendo canales que antes han sido navegados, y este trabajo, muy fácil, aseguraría mayor caudal al río Corrientes; con lo que en la parte sudoeste de los esteros también se rescatarían tierras.

El río Miriñay exigiría, para transformarse en vías de comunicación, un trabajo más serio, quizá el desmonte en gres rojo. Pero si sólo se tratara de aumentar su capacidad emisora, bastaría atacar la vegetación existente entre Yuqui-Cuá y Turvan-Tuva.

Es mi convicción, que emprender la obra de encauzar las aguas dentro de los esteros y regularizar el gasto por los emisarios actuales sería de resultados muy benéficos para la provincia de Corrientes y que su ejecución no sería ni larga ni costosa.

Los fundamentos de esta convicción los he dado ya en la descripción de los parajes.

8° *Temperatura del agua para la aclimatación posible de peces.* — Nuestra permanencia en el interior de los esteros fué en invierno, de modo que no conocemos la temperatura máxima de verano; pero sí la mínima de invierno. Así, pues, dos noches el termómetro bajó á dos grados bajo cero y en el día se han notado temperaturas de ocho á doce grados; pero estos casos no se han repetido con frecuencia. Más bien el ambiente ha oscilado entre templado y caluroso manteniéndose el agua entre 12 y 18 grados en los parajes poco profundos, donde las fluctuaciones de temperatura se transmitían con rapidez. En aguas profundas (de tres á cuatro metros) la temperatura no ha sido nunca menor de 17 grados.

No teniendo aparatos registradores, no conocemos las variaciones durante la noche.

Las aguas de los esteros están habitadas por gran cantidad de variedades de peces de pequeño tamaño. En Iberá abundan las mojarras y palometas; dicen los vecinos que hay dorados pero no hemos visto ninguno.

Únicamente en la laguna Iberá se encuentra agua turbia, en todas las demás así como en los riachos y bañados comprendidos en los esteros de Iberá, las aguas son admirablemente diáfanas.

9° *Colección de peces y animales vivientes en las aguas para poder apreciar la posibilidad económica de su explotación ó utilidad.*

10. *Colección de plantas de las riberas é islas.* — Estos dos puntos eran de competencia del naturalista doctor Pouyssegur, quien repetidas veces me ha manifestado que necesitaba tiempo para redactar su memoria.

11. *¿En los terrenos drenados podría cultivarse el arroz?* — Tan evidente es la posibilidad de este cultivo que ya han presentado, en años anteriores, algunos agricultores extranjeros, solicitudes para conseguir las tierras anegadizas de las márgenes del río Corrientes con objeto de dedicarlas á dicho cultivo. Estas solicitudes no merecieron la atención del gobierno de la provincia.

Dada la diferencia de alturas del agua según las épocas del año, se comprende la facilidad de inundar ó secar á voluntad los terrenos cultivados, condición necesaria para la cultura del arroz. Es mi opinión, sin embargo, que están en lo cierto los vecinos que piensan que los campos que se rescatarán estarían siempre cubiertos de abundantes pastos tiernos y serían inmejorables para dedicarlos á la ganadería.

12. *Presencia del ombú en aquellas regiones.* — La expedición ha encontrado ombúes no sólo aislados como en Itatí Rincón sino agrupados, con exclusión de otros árboles, en los islotes de la laguna Ombú; distante unas tres ó cuatro leguas de la costa del departamento de Mercedes. Se les encuentra con mucha frecuencia en todos los demás islotes notándose que no alcanzan desarrollo considerable sino cuando están aislados.

13. *¿La reducción ó desaparición de la laguna podría modificar las condiciones climatéricas de la región?* — Á este respecto, sólo podemos hacer conjeturas, por el corto tiempo que hemos permanecido en la región.

Es evidente que no siempre han existido los esteros, así como que

desaparecerán en un plazo relativamente corto; de manera que la intervención humana sea para acelerar ó retardar el hecho puede tener alguna influencia en las condiciones climatéricas si es verdad que las grandes masas de agua son reguladoras de temperatura.

Es creencia general en la provincia de Entre Ríos que llueve siempre, después de algunos días de viento norte. Eso mismo hemos podido constatar encontrándonos en los esteros y ordinariamente componía el tiempo al pasar el viento al sur ó al oeste. Luego las lluvias no sobrevenían por condensación del agua evaporada de los esteros.

Pero el agua acumulada en los esteros de Iberá no debe reputarse como una gran masa, puesto que hemos notado variaciones muy bruscas en las temperaturas y ha sido muy frecuente la oscilación de 22° C. á 6°, á 0° y aun á — 2°. Este último caso se repitió dos veces. De manera que más bien es el territorio circundante el que influye en las condiciones climatéricas de los esteros.

Podría objetarse, que suprimida una gran parte de superficie libre de las aguas, se alteraría la cantidad de agua evaporada, pero hay que tener en cuenta que la masa de vegetación que cubriera los terrenos secados suministraría una cantidad igual ó mayor que la producida por el agua libre.

Se supone que el desagüe de algunas lagunas en Italia han alterado las condiciones climatéricas de la región circundante pero ésto no está bien probado y las opiniones son discordantes al respecto.

Creo que un juicio más fundado podría obtenerse cuando se vean los resultados de la supresión de los Everglades de Florida (Estados Unidos).

14. *Paludismo y fiebres infecciosas.* — Hemos tenido ocasión de hablar con Dupont, uno de los cazadores que mejor conocen los esteros y por él supimos que había sufrido de fiebre intermitente.

El señor cura párroco de Ituzaingó me dijo en diciembre de 1910 que en Loreto y San Miguel había muchos enfermos de fiebre sin que por los datos suministrados pudiera decirse que fuera palúdica. Sin embargo, esta enfermedad cunde en verano y casi desaparece en invierno; podría suponerse que fuera una forma de paludismo aun cuando para tener datos seguros lo mejor sería recurrir á informes de médicos que conocieran la región. En la época que nosotros estuvimos no había médico en ninguno de los dos pueblos citados.

15. *Plankton.*

PEDRO UHART.

Jefe de la comisión.

ANÁLISIS DEL AIRE CONFINADO

En la sesión tenida el 1° de mayo en París, en la Academia de ciencias, se ha leído un trabajo de los señores Henriet y Boussy, en el cual éstos dan á conocer un método que ellos han ideado para medir el grado de viciación del aire confinado. Basándose no en el aumento de la proporción del gas carbónico, ni en la diminución de la del oxígeno, sino en la presencia de los productos que excreta el organismo de los seres que ocupan el local en estudio.

Los autores manifiestan que la cantidad de gas carbónico existente en el aire indica más bien el grado de ventilación, que no el de viciación, á causa del fenómeno de condensación que limita la solución.

Dado que el aire puro es siempre oxidante, mientras que los productos de la excreción (fermentaciones, transpiraciones cutáneas, expiraciones pulmonares, etc.) son todos reductores, la medición de las propiedades reductoras del aire deberá dar números rigurosamente proporcionales á la viciación.

Las substancias extrañas que el aire contiene, casi siempre de origen orgánico, son condensables por el vapor de agua.

Basados en estas consideraciones los autores proponen un método de análisis que consiste: 1° en recoger por condensación un cierto volumen del vapor de agua contenido en la atmósfera en estudio; 2° en medir el volumen de aire correspondiente; 3° en la dosificación de las substancias reductoras por medio del agua recogida.

1° *Condensación.* — Al efecto, los autores emplean un recipiente metálico cilindro-cónico, niquelado por fuera, y de una capacidad de tres litros. En él se puede introducir á rozamiento suave un segundo recipiente idéntico al primero, lleno de una mezcla de hielo y sal.

Sobre el recipiente exterior se produce la condensación en forma de escarcha, la que se licúa tan pronto como se retira el interior, con lo cual puede recogerse el líquido resultante.

2° *Medición del volumen de aire.* — De la fórmula que da la masa de un gas ó vapor se deduce

$$v = \frac{m(1+\alpha t)}{ad} \cdot \frac{76}{f}$$

en la que v = volumen de la mezcla de aire y vapor á $t°$ y á la presión H

m = masa del vapor ;

a = peso de un centímetro cúbico de aire ;

d = densidad del vapor ;

f = tensión del mismo.

Reduciendo á 0° y á la presión 760 milímetros el volumen de la mezcla, se tendrá :

$$v_0 = \frac{1}{ad} \frac{m\mathrm{H}}{f} = 1{,}243 \frac{m\mathrm{H}}{f}$$

Bastará, pues, medir H y f por medio de un higrómetro y un termómetro, para saber á qué volumen de aire corresponde una masa dada de vapor condensado. En la práctica los autores emplean siempre una masa de agua de cinco gramos.

3° *Dosificación de las substancias reductoras.* — En un pequeño matraz de 50 centímetros cúbicos se introduce primero 5 centímetros cúbicos de agua condensada y después 10 centímetros cúbicos del licor A (*). Se hace hervir durante cinco minutos, se deja enfriar y

(*) He aquí la composición de los líquidos empleados para la dosificación de las substancias reductoras :

A. Licor que en cada litro contiene 316 miligramos de permanganato de potasi (MnO^4Ka) y 425 miligramos de ácido crómico (CrO^3) libre de ácido sulfúrico.

La presencia del ácido crómico es necesaria para que, operando el licor ácido, no se ponga en libertad el ácido clorhídrico de los cloruros que suele contener la atmósfera, cuyo ácido clorhídrico por sí solo reduciría el permanganato, falseando los resultados del análisis.

B. Solución que contiene 10 gramos por litro de sulfato de hierro amoniacal y 10 centímetros cúbicos de ácido sulfúrico puro á 66°.

C. Solución de permanganato de potasio á N/500, es decir, á un grado de concentración que es 1/500 de la concentración de la solución normal N, la cual contiene una molécula-gramo, es decir, 158 gramos de permanganato de potasio por litro.

se agrega 10 centímetros cúbicos de la solución B; el líquido toma un color verdoso; y por medio de una bureta se agrega la solución C hasta que se manifieste un tinte rosado. La diferencia que ofrece la lectura de la bureta con la que corresponde á la que se obtiene repitiendo la operación sin agua de condensación, dará á conocer el volumen del permanganato que ha sido reducido por las substancias que provienen del aire viciado. Se deduce el peso del oxígeno correspondiente y se refiere los resultados expresados en miligramos, á 100 metros cúbicos de aire.

He aquí algunos números que por este método han obtenido los autores en París:

Aire atmósferico en un parque	1
Aire atmósferico en la ciudad	10
Piezas en que viven cobayos, conejos y monos	13
Imprenta	13
Escritorio mal ventilado	14
Corredor obscuro mal ventilado	17
Taller de costura, de 104 metros cúbicos, en el que trabajan 20 obreras, cuyas ventanas, á los efectos de este ensayo, han permanecido cerradas durante 24 horas	21

Mendoza, julio de 1911.

JOSÉ S. CORTI.

Grieben, Arturo.
Grianta, Luis.
Griffin, Clodomiro.
Groizard, Alfonso.
Guido, Miguel.
Guidi, José.
Guglielmi, Cayetano M.
Guglialmelli, Luis C.
Gutiérrez, Ricardo J.
Guesalaga, Alejandro.
Hauman Merck, Lucien.
Haffter, Rodrigo.
Harrington, Daniel.
Hermitte, Enrique.
Herrera Vega, Rafael.
Herrera Vega, Marcelino.
Herrera, Nicolás M.
Herrero, Ducloux E.
Henry, Julio.
Hicken. Cristóbal M.
Holmberg, Eduardo L.
Hoyo, Arturo.
Huergo, Luis A. (hijo)
Huergo, Eduardo.
Huergo, José M.
Hughes, Miguel.
Ibarra, Luis de.
Iriarte, Juan.
Iribarne, Pedro.
Isbert, Casimiro V.
Issouribehere, Pedro J.
Isnardi, Vicente.
Israel, Alfredo C.
Iturbe, Miguel.
Ivanissevich, Ludovico.
Jatho, Alfredo.
Jacobacci, Guido.
Jonas, Godofredo L.
Jonas, Justo B.
Jurado, Ricardo.
Ketzelman, Feda
Kock, Víctor.
Krause, Otto.
Krause, Julio.
Klein, Hermán.
Kreusberg, Jorge.
Kuhn, Franz.
Lafone Quevedo, Samuel A.
Labarthe, Julio.
Lahille, Fernando.
Langdon, Juan A.
Landeira, Pedro V.
Lanteri Renshaw, Julieta.
Laporte, Luis B.
Larreguy, José.
Larco, Esteban.
Larguía, Carlos.
Lassalle, León.
Lathan Urtubey, Augusto.
Latzina, Eduardo.
Laub, Jacobo J.
Lavarello, Pedro.
Lavergne, Agustín.
Lea, Allan B.
Lederer, Osvaldo.
Ledesma, Pedro M.
Leguizamón, Martín M.
Lejeune, Luis M.
Lemos, Carlos.
Lepori, Lorenzo.
Leonardis, Leonardo de.
Lesage, Julio.
Letiche, Enrique.
Levylier, H. M.
Lópcz, José M.
López, Martín J.
Longobardi, Ernesto.
Lovigne, Pedro G.
Lugones, Lorenzo.
Lugones, Arturo M.
Lucero, Octavio.
Luro, Rufino.
Ludwig, Carlos.
Lutscher, Andrés A.
Madrid, Enrique de.
Mégy, Luis A.
Magnin, Jorge.
Magliano, Augusto.
Malbrán, Carlos.
Maligne, Eduardo.
Mallol, Benito J.
Mamberto, Benito.
Manzanarez, Enrique.
Maradona, Santiago.
Marcenaro, Adolfo.
Marín, Plácido.
Marreins, Juan.
Marcó del Pont, E.
Marotta, Pedro.
Marino, Alfredo.
Martínez Pita, Rodolfo.
Marti, Ricardo.
Massini, Estéban.
Maupas, Ernesto.
Mattos, Manuel E. de.
Mazza, Aurelio F.
Medina, José A.
Meoli, Gabriel.
Mecante, Victor.
Mercâu, Agustín.
Mermos, Alberto.
Meyer Arana, Felipe.
Meyer, Camilo.
Miguens, Luis.
Mignaqui, Luis P.
Millan, Máximo.
Molina y Vedia, Delfina.
Molina y Vedia, Adolfo.
Monge Muñoz, Arturo.
Moeller, Eduardo.
Molina, Waldino.
Molina Civit, Juan.
Mom, Josué R.
Morales, Carlos María.
Morel, Camilo.
Moreno, Francisco P.
Moreno, Jorge.
Moreno, Evaristo V.
Moreno, Josué F.
Morón, Ventura
Mormes, Andrés.
Morón, Teodoro F.
Morteo, Carlos F.
Morteo, Ignacio A.
Mosconi, Enrique.
Mugica, Adolfo.
Muñoz Gonzalez, Luis.
Narbondo, Juan L.
Nágera, Juan José.
Navarro Viola, Jorge.
Natale, Alfredo.
Negri, Galdino.
Negri, César.
Nelson, Ernesto.
Newton, Artemio R.
Niebuhr, Adolfo.
Nielsen, Juan.
Nyströmer, Carlos.
Newbery, Jorge.
Newbery, Ernesto.
Noceti, Domingo.
Nogués, Domingo.
Nougues, Luis F.
Novas, Manuel N.
Nouguier, Pablo.
Nunez, Guillermo.
Ocampo, Jorge.
Ochoa, Arturo.
Olmos, Miguel.
Olivera, Carlos E.
Oliveri, Alfredo.
Orcoyen, Francisco.
Orús, José M.
Orús, Antonio (hijo).
Otanelli, Atilio.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Alberto.
Otamendi, Juan B.
Otamendi, Gustavo.
Otamendi, Belisario.
Outes, Felix F.
Padilla, José.
Padilla, Isaías.
Paganini, Carlos.
Paita, Pedro J.
Paitoví Oliveras, Antonio.
Palacio, Emilio.
Palet, Luciano.
Panelo, Estéban.

Palmarini, Armando.
Paoli, Humberto.
Parodi, Edmundo.
Pascali, Justo.
Pasman, Raú! G.
Pastore, Franco.
Paquet, Carlos.
Parckinson, Pedro P.
Pascual, José L.
Pattín, Enrique.
Paz, José M.
Pattó, Gustavo.
Pelizza, José.
Pelosi, Elías.
Pelleschi, Juan.
Peralta Ramos, Enrique.
Pereyra, Emilio.
Pérez, Alberto J.
Pettis, Antonio.
Petersen, Teodoro H.
Pigazzi, Ssntiago.
Piana, Juan.
Piaggio, Antonio.
Piñero, Horacio G.
Pouyssegur, Hipólito B.
Pisani, Mario.
Podestá, Santiago.
Pol, Víctor de.
Ponte, Federico.
Popolizio, Fernando.
Porro de Somenzi, F.
Posadas, Carlos.
Puente, Guillermo A.
Pueyrredón, Carlos A.
Puiggari, Pío.
Puiggari, Miguel M.
Prins, Arturo.
Quiroga, Atanasio.
Rabinovich, Delfín.
Raffo, Jacinto T.
Ramos Mejía, Ildefonso P.
Ranzenhoffer, Oscar.
Recagorri, Pedro S.
Rebuelto, Emilio.
Rebuelto, Antonio.
Retes, Antonio.
Repetto, Roberto.
Repossini, José.
Reyna Almandas, Luis.
Riccheri, Pablo.
Rivara, Juan.
Rivarola, Enrique.
Rivarola, Rodolfo.
Rodriguez Etchart, Carlos.
Roffo, Juan.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Félix.
Rojas, Ricardo,
Romero, Julián.
Romero, Antonio.
Rossel Soler, Pedro A.
Rospide, Juan.
Rouge, Marcos.
Rouquette, Augusto.
Rouquette, Augusto (hijo).
Rubio, José M.
Rua, José M. de la.
Rumi, Tomás J.
Rus, Pablo.
Sabatini, Angel.
Sáenz Valiente, Edmundo.
Sáenz Valiente, Anselmo.
Sagastume, José M.
Sánchez Díaz, Abel.
Sánchez, Juan A.
Sánchez, Zacarías.
Sanglas, Rodolfo.
Sanromán, Iberio.
Santángelo, Rodolfo.
Santillán, Carlos R.
Sarrat, Rodolfo,
Segovia, Fernando.
Sáuze, Eduardo.
Segovia, Vicente.
Sarmiento, Nicanor.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José S.
Sarhy, Juan F.
Saubidet, Alberto.
Scala, Augusto.
Schaefer, Guillermo F.
Seguí, Francisco.
Seitun, Emilio.
Seeber, Raúl E.
Selva, Domingo.
Sella, Federico
Senat, Gabriel.
Senillosa, Juan A.
Serra Renón, José.
Severini, D.
Silva, Angel.
Silveyra, Ricardo.
Simonazzi, Guillermo.
Sires, Marcelo C.
Sirí, Juan M.
Sisson, Enrique D.
Solari, Lorenzo.
Soldano, Ferruccio.
Soldati, José.
Sordelli, Alfredo.
Suárez, Eleodoro.
Spinetto, Silvio.
Spinetto, Alfredo L.
Spinedi, Hermenegildo F.
Storni, Segundo.
Tallibart, Benjamín.
Tamini Crannuel, L. A.
Taiana, Alberto.
Taiana, Hugo.
Tarelli, Carlos A.
Tejada Sorzano, Carlos.
Tello, Eugenio.
Tieghi, Segundo.
Thedy, Héctor.
Tobal, Miguel A.
Toepecke, Ernesto.
Toledo, Enrique A. de.
Terragini, Augusto.
Torres Armengol, M.
Torres, Luis M.
Torre, Bertucci Pedro.
Torrado, Samuel
Turner Piedra Buena, Geró nimo.
Trovati, Francisco.
Traverso, Nicolás.
Ugarte, Trifón.
Uhart, Pedro.
Uriarte Castro, Alfredo.
Uriburu, Arenales.
Uriburu, David.
Vallebella, Colón B.
Vaccario, Pedro.
Vilar, Juan.
Valenzuela, Moisés.
Valentini, Argentino.
Valerga, Orente A.
Valiente Noailles, Luis.
Valle, Eduardo del
Valle, Pastor del
Valle Iberlucea, Enrique del
Varela, Rufino (hijo).
Vassalli, Miguel E,
Vazquez de Novoa, Vicente.
Velasco, Salvador.
Veyga, Francisco de.
Vignau, Pedro T.
Vidal, Antonio.
Videla, Baldomero.
Villanova Sanz, Florencio.
Virasoro, Valentín.
Vivot, Eduardo.
Volpatti, Eduardo.
Vucetich, Juan.
Wauters, Carlos.
Williams, Adolfo.
Wernicke, Roberto.
Wernicke, Raúl.
White, Guillermo.
White, Guillermo J.
Zakrzewski, Bernardo.
Zamboni, José J.
Zamudio, Eugenio.
Zappi, Enrique V.
Zavalla Carbó, José M.
Zemborain, Saturnino (hijo)
Zelada, José.
Zuberbühler, Carlos E.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

NOVIEMBRE 1911. — ENTREGA V. — TOMO LXXII

ÍNDICE

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1911

ADVERTENCIA

Los colaboradores de los *Anales,* que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos deben solicitarlo por escrito a la Dirección, la que le dará el tramite reglamentario. Por mayor número de ejemplares deberán entenderse con los editores señores Coni hermanos.

Tienen, además, derecho a la corrección de dos pruebas.

Los manuscritos, correspondencia, etc., deben enviarse a la Dirección **Bartolomé Mitre, 1960**.

Cada colaborador es personalmente responsable de la tesis que sustenta en sus escritos.

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año	12.00
Número atrasado	2.00
— para los socios	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

LE CHARDON DE CASTILLA

Le *Cynara cardunculus,* plante déja citée par Columella (1) dans son livre *De re rustica*, vers le milieu du premier siècle de notre ère, est connu vulgairement sous le nom de Chardon de Castilla. Cette dénomination qui paraitrait lui assigner la flore espagnole comme origine, quoique, cependant, il est logique supposer qu'il formait partie de la flore américaine précolombienne, car il n'est pas possible d'admettre que les conquérants ou les premiers colons espagnols, se soient préoccupés d'importer la graine d'une plante sauvage malgré qu'elle était utilisable comme coagulant du lait.

Supan (2) dit que les graines du chardon arrivèrent au pays en 1769, apportées d'Espagne sur les poils de la peau d'un âne auxquels elles se trouvaient adhérées. Ce moyen d'importation assigné á la graine d'un végétal qui devait envahir, en vertu de son extraordinaire puissance reproductive, d'énormes zones de territoire jusqu'à s'étendre à tout le pays, ne peut être plus grotesque et même, si l'on veut, plus invraisemblable.

Nous ignorons également qui a pu donner à Supan une version si curieuse sur l'apparition du chardon dans l'ancienne viceroyauté de la Plata, nouvelle qui, même étant vraie, devait être fondée sur une simple hypothèse ; mais le fait est que la présence de ce végétal fut signalée dans la viceroyauté cette même année.

Il serait aventuré affirmer que le chardon existait en Europe dans les temps les plus reculés, et que déjà l'on connut les propriétés coagulantes de son ferment ; mais ce que l'on peut assurer, c'est que cette

(1) Columella, *De re rustica.*

(2) Supan, *Grudzüge der physischen Erdkunde* (4 Auflage, Seite 869).

plante est un exemple typique de la façon dont certains végétaux peuvent entrer dans un territoire et l'envahir en s'étendant avec des proportions colossales.

La végétation du chardon dans les plaines de l'Amérique du Sud et son exhubérance dans certaines parties, donnent un caractère spécial aux terrains qu'il occupe, ce qui, dès le début, appela l'attention des voyageurs et des explorateurs, circonstance à laquelle on doit que la littérature du Chardon de Castilla soit si riche.

Dans la traduction allemande du *Voyage de Darwin autour du monde* (années 1836-1838), éditée par le célèbre géographe Alfred Kirchhoff (1) nous lisons les renseignements suivants : « Près de La Guardia nous trouvons la limite sud de deux plantes européennes qui sont aujourd'hui très communes : le fenouil et le chardon.

« Le fenouil recouvre sur de grandes étendues les rives de petites rivières voisines de Buenos Aires, Montevideo et autres villes ; mais le chardon, *Cynara cardunculus,* s'est développé beaucoup plus et se trouve sous ces latitudes, de chaque côté de la Cordillère, dans toute l'étendue du continent. Je l'ai vu dans les lieux dépeuplés du Chili, Entre Rios et République de l'Uruguay. Dans ce dernier pays beaucoup de lieues sont couvertes exclusivement par cette plante, de telle façon que ni hommes ni animaux ne peuvent pénétrer dans les champs qu'elle occupe. Sur les côteaux aucun autre végétal ne peut se développer á ses côtés. Probablement, avant l'importation de cette plante, tous ces champs devaient être couverts d'une végétation parasitaire. Je doute qu'il y ait un autre exemple aussi caractéristique de la substitution d'une plante étrangère aux plantes indigènes. J'ai déjà fait noter que je ne l'ai pas trouvée au Sud du Salado ; il est cependant probable que l'avancement de la population aménera aussi celle du chardon qui y étendra ses limites. »

Plus loin Darwin cite à Hooks : « selon lui l'opinion des botanistes est que l'alcachofa et le chardon sont des variétés d'une même plante ».

Cette plante svelte et grêle, dont la hauteur atteint celle d'un homme et qui constitue avec son énorme tête violette une espèce d'ornement des champs, s'est étendue dans toutes les directions, mais avec préférence du voisinage des lieu peuplés. Au mois de décembre, époque de sa maturité, le vent emporte les fruits et leurs pappus, par millions, les répandant dans l'immensité de la pampa et

(1) Kirchhoff, *Reise Darwins um die Welt,* pages 125 y 529. Années 1836-1838.

de la mer. Dans les rues de Buenos Aires, autrefois, et encore aujourd'hui, ils volent et planent dans l'atmosphère comme de grands flocons de neige, pénétrant dans les coins les plus reculés des maisons.

Quoiqu'il s'agisse d'une plante très commune, très vulgaire et très connue, je crois convenable d'en faire une descriptiou quelque peu étendue, en tenant compte que Darwin, Hookes, De Candolle (1) y Hallier (2) se sont limités à donner ses caractères principaux.

De sa racine partent en général plusieurs tiges, plus ou moins rameuses, avec des feuilles qui remplissent les interstices, formant ainsi de petits arbustes qui ordinairement ne constituent pas des groupes massifs mais plutôt disséminés. En champ ouvert sa hauteur atteint $0^{m}75$, mais dans les lieux où les rivières ou les ruisseaux déversent une plus grande humidité, il arrive jusqu'à acquérir la hauteur d'un homme.

D'après plusieurs auteurs, entre autres Darwin et Kirchhoff, le chardon se développe, de préférence, au voisinage de parages habités; mais Speggazzini observe que dans ce phénomène, peut influer l'amélioration du sol, comme le défrichement de l'herbe dure de la Pampa, remplacée par une autre plus tendre et l'augmentation d'humidité produite par la plus grande perméabilité que la culture donne à la terre. De mon côté je puis ajouter que je l'ai trouvé étendu à des parages déserts, loin de toute habitation, mais jamais sur des ruines.

La tige est sillonnée par une vingtaine de cannelures plus prononcés près du sol comme pour favoriser la conduite de l'humidité aux racines. Le tronc ainsi que le pétiole des feuilles et le péduncule des fleurs sont couverts d'une dense couche de poils qui servent à diminuer la transpiration de la plante et donnent à cette partie une couleur blanche argentée, qui atteint également le sommet des feuilles. Si l'on observe ces poils au microscope on voit qu'ils sont formés par de nombreux globules placés sur de petites branches incolores et qui examinés à la lumière solaire ont l'aspect d'un foyer lumineux.

Probablement le rôle que ces petits globules sont appelés à jouer dans la plante, est celui de transformer la lumière directe, en lu-

(1) De Candolle, *Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetalis*, VI, 626. An 1837.

(2) Hallier, *Flora von Deutschland*, XXX, 90, 1837.

mière diffuse, en empêchant son entrée trop intense dans le tissu d'assimilation.

Ces globules se trouvent aussi disséminés à la partie inférieure des feuilles.

La plante qui nous occupe produit dans les champs un joli effet ornemental, spécialement au printemps quand ses feuilles, formant rosettes, couvrent le sol ; quand la tige développée, les feuilles s'élèvent à leur tour semblables à des arcs qui remplissent l'espace.

Les feuilles sont très piriformes et ont de 12 à 15 paires de segments en forme de lancettes de 20 centimètres de longueur. Dans ces segments la superficie de la feuille suit la tige pendant 2 centimètres de longueur. La base des feuilles aux segments piriformes représente communément une sorte d'oreillette du côté opposé à la tige. Ces oreillettes constituées par des segments piriformes opposés se touchent presque et déterminent un vrai *divortium acquarum,* car, de ce côté, la partie extérieure des feuilles conduit l'eau de pluie aux radicelles qui se trouvent à la périphérie et de l'autre la partie interne amène l'eau à la tige.

Les segments piriformes terminent en épines fines, de couleur violacée pâle, de 1 à 2 centimètres de long, de même que les nervures latérales plus fortes. Ces segments, bien développés, sont précédés par quelques paires de petites feuilles, dont la superficie va se réduire à mesure qu'elles se rapprochent du tronc, s'étendant par le pétiole dans l'espace de quelques centimètres et formant des amas. A mesure qu'elles s'élèvent en hauteur, elles diminuent de développement et de dimension.

Les feuilles supérieures se dirigent obliquement vers le haut et la superficie de leurs segments se transforme dans le centre en conduite qui amène l'eau de pluie à la tige.

La fleur est un panicule, sa cloche antérieure est incurvée, ovoïde, de 5 centimètres de long sur 4,5 de large. Ses feuilles, qui forment la couverture, peuvent se distribuer en huit cercles parallèles pas bien uniformes, ou mieux dans le même nombre de files obliques ascendantes d'un angle de 60° plus ou moins. Leur nombre équivaut, par conséquent, à $8 \times 8 = 64$. Elles ont la forme d'un triangle isocèle, dont l'angle du sommet est de 30°. Au centre elles sont ligneuses et recourbées vers l'extérieur.

La base du sommet présente des fruits de couleur vert pourprée et la pointe des épines est d'une couleur jaune marron.

La base de la fleur est légèrement cintrée en direction vers le haut.

Cette configuration et sa substance pulpeuse, blanche et tendre, la font ressembler à la partie charnue de certains champignons. Elle sert, probablement, comme dépôt à l'organe de réserve dont les fruits naissants retirent des aliments. L'importance physiologique de cet organe dans la nutrition, se démontre clairement dans la façon de faire des panicules que j'ai recueillies et conservées dans l'eau : les feuilles de la tige se fermèrent et les fleurs en bouton s'ouvrirent au bout de quelques jours, et se développèrent d'un mode parfait.

La base de la fleur est semée de nombreux poils semblables à du crin, qui arrivent jusqu'au col de la couronne (fig. 1.) Leur mission est, peut-être, de défendre la substance tendre de la base contre les attaques des insectes et des oiseaux. Cela s'observe également dans le chardon et l'artichaut.

Le calice chevelu (fig. 2 et 3) consiste en de nombreux poils placés en plusieurs lignes qui à leur base terminent en anneau. Dans le fruit, arrivé à maturité, ils se dirigent dans toutes les directions, effectuant ainsi facilement la dissemination des fruits par le vent.

Le tube de la couronne est très mince, incolore et de trois centimètres de long ; plus tard il se dilate, en emprisonnant les fils libres d'étambres ; termine en cinq extrémités légèrement spatulées d'un centimètre de longueur, lesquelles entourent le pistil du pollen et le protègent. Quand dans les fleurs naissantes le pistil passe entre le tube des étamines, on le voit se recouvrir de poussière jaunâtre qui reste adhérente à ses petites dents. Le fruit a quelque ressemblance avec la graine de blé, il est de forme ovalaire invertie et pourvu de trois à quatre bords émoussés; son axe longitudinal est quelque peu incurvé.

On attribue aux fleurs des propriétés médicinales qui ont été utilisées en d'autres époques pour le traitement des maladies rhumatismales, hépatiques et les fièvres intermittantes. Elles contiennent une matière colorante et un ferment qui coagule le lait et dont je vais m'occuper avec quelque extension.

Le jardin botanique de Buenos Aires cultive quelques exemplaires de *Cynara cardunculus* : l'irrigation n'y fait point défaut et c'est pour cela que ces plantes ont transformé leurs épines en poils mous. Cependant les épines des fruits subsistent encore et elles nous démontrent qu'il ne s'agit pas d'artichauts cultivés mais bien de vrais chardons.

Le chardon se cultive aux environs de Buenos Aires comme légume avec deux variétés distinctes: de la première. appelée chardon *(cardo)* on mange les tiges ; de la seconde que l'on désigne sous le

nom d'artichaut *(alcachofa)* on utilise la base charnue des bractées de l'involucre. Ces variétés se distinguent de la forme sauvage par la réduction des épines, par un développement plus apparent et des capitules beaucoup plus grands, dont les dimensions surpassent de plus de la moitié celles de la plante sauvage. Le caractère le plus manifeste qui sert à distinguer les trois formes que montrent les trois exemplaires décrits, est fourni par les bractées des capitules : celles de la plante sauvage terminent en épines aiguës et planes (figure 4) celles du chardon cultivé en angle ligneux de 30° (fig. 5) et dans l'artichaut, le segment terminal se présente comme une formation membraneuse, ovalaire et caractéristique (fig. 6).

L'HUILE

Les graines sont très appréciées par les oiseaux et, en état de maturité, contiennent de 15 á 18 pour cent d'huile. Celle-ci de couleur et d'odeur agréable n'est pas siccative, elle est comestible et peut remplacer avantageusement par son bon goût beaucoup d'huiles végétales connues.

On peut l'extraire de la graine soit par la pression, soit par les dissolvants ordinaires. Celle qui m'a servi pour les essais qui font l'objet de cette étude, a été obtenue au moyen du sulfure de carbone à chaud dans un appareil Soxhlet et ses caractères sont les suivants :

Couleur	jaune d'or
Densité à 15°	0.923
Degré oléométrique Lefèvre	24°
Acidité libre en degrès Burstyn	3°8
Indice de Hehner (acides gras combinés)	83.125
Indice de Köttstorfer (saponification)	187.720
Degré Maumené	58°500
Point de solidification des acides libres	+ 11° á + 17°
Déviation à l'oléo-réfractomètre (25°)	+ 25
Indice de réfraction (à 25°) Ferri	1.4732
Indice de réfraction (à 25°) Wolny-Zeiss	1.4733
Indice de Hübl	97.79

J'ai utilisé une autre quantité de produit, extrait par pression, dans la préparation de quelques mets culinaires au lieu de beurre et d'huile d'olives, et le changement n'a offert aucun inconvénient ni à la saveur ni à l'odeur.

LE LAIT ET SES COAGULANTS

Il est hors de doute que les substances coagulantes du lait, tant d'origine animale que végétale, sont connues depuis la plus haute antiquité et appliquées à la fabrication du fromage.

Je dis que le fait n'est pas douteux, car il ne se base point sur des hypothèses plus ou moins fondées, ni sur une propagation par la tradition orale, mais sa connaissance s'appuie sur des documents écrits. Les hébreux connaissaient déjà l'existence et l'application de ces ferments, comme le démontre le verset 18 du chapitre XVII du Livre I de Samuel (1) qui dit: « Et ces dix fromages de lait tu les porteras au capitaine... »

Le ferment coagulant était connu et utilisé par les hellènes aux temps héroïques d'Homère, mille ans avant J. C. L'Odysée (2), au livre IX, nous montre le cyclope Polyphème trayant les brebis et faisant coaguler une partie du lait, probablement au moyen du ferment des figues déjà mentionné dans l'Illiade.

Il est à remarquer que le premier ferment dont il est fait mention dans les documents écrits, fut d'origine végétale. Il est cependant permis de supposer qu'un hasard fit connaître aux grecs primitifs, qui employaient pour leurs sacrifices les entrailles d'animaux, les propriétés coagulantes du suc gastrique, bien que ce fait ne soit mentionné pour le première fois que par Aristote (3), au IV[e] siècle avant l'ère du Christ. Ce philosophe grec dans son *Histoire des Animaux,* livre III, chapitre 21, dit que dans l'estomac des veaux morts récemment, on trouve le lait coagulé mais que la température de l'animal est nécessaire pour que cette coagulation se réalise.

Varron (4), appelé le plus savant des Romains, dans son livre *De re rustica,* disáit: *In lactis duos congios addunt magnitudine oleae ut colat quod melius leporinum et aedinum quam aginum. Alei pro coagulo addunt de fici ramo loc et acetum.*

Le premier qui s'est occupé du chardon, et a mentionné sa propriété coagulante a été Columelle, l'agronome le plus savant de l'antiquité, celui qui a rédigé différents ouvrages sur l'agriculture et,

(1) Biblia, Samuel, livre I, chapitre XVII, verset 18.

(2) *Odisea,* livre IX.

(3) ARISTOTELES, *De animalius historiae,* libri decem., livre III, chapitre 21.

(4) VARRO, *De re rustica.*

entre autres, le *De re rustica* dans lequel il dit (livre VIII, cap. 8): *Sed lacte fieri debet sincero et quam recentissimo, nam, requietum vel mistum, celeriter acorem concipit id plerumque cogi agni aut hoedi coagullo ; quamvis possit et agrestis cardui flore conduci et seminibus oneci, nec minus ficulneo lacte, quod emittit arbor, si egus vircutem faucies corticum. Verum optimus caseus est, quid exigum medicaminis habet.*

Cassianus Bassos (1) en 970, mentionne aussi le ferment du chardon et, spécialement, celui des poils dans son traité *De re rustica. Sal etiam torrefactus lac coagulat et fici succus et teneri ipsius ramuli aut folia et pili qui in verticulis cinarae enascuntur, qui enepti sunt ad cibum.*

Cinq cents ans s'écoulent sans que dans aucun autre traité, destiné à l'étude de matières agricoles, le chardon soit mentionné, jusqu'à ce que en 1646 nous retrouvions sa propriété coagulante dans *Opus ruralium commodorum Petri* de Crescentis (2) où l'on lit: *Caseum coagulamus sincero lacte coagulis agni vel edi vel pellicula que solet piillorum ventribus adhaerere nel agrestis cardui floribus vel lacte ficulneo, cui serum debit anne deduci ut et ponderibus vigeatur.*

En 1571 Conrad de Hersboch (3) écrit dans son *Rei rusticae,* libri quattuor: *Alii untuntur pellicula que avium ventribus adheret vel agrestis cardui floribus.*

Dans les livres que plus tard se firent sur le lait on mentionne quoique sommairement les ferments. Fabricius Bartoletti (1619) prépare l'albumine du lait et le lactose ; A. von Leuvenhook (1697) découvre les globules du lait ; Boerhave (1732) signale la coagulation de ce liquide au moyen de *l'oleum tartari* y Scheele (1780) étudie sa composition sans indiquer les ferments.

Berzelius (4) au contraire, fait d'eux une minutieuse étude et arrive finalement à la conclusion « qu'il ne peut s'expliquer comment se produit la coagulation », explication à laquelle arrive Duclaux 44 ans plus tard, qui déclare que « le problème de la coagulation du lait, est simplement un problème de mécanique moléculaire ».

Les investigations pratiquées dans le monde des infiniment petits, amenèrent la découverte de microorganismes tels que : le bacille *pyocyaneus, mesentericus vulgatus* et le *prodigiosus,* spécialement étu-

(1) Cassiano Bassos, *Geoponisorum sive de rustica,* libri XX.

(2) *Opus ruralium commodorum Petri de Crescentiis.*

(3) Conrad Hersboch, *Rei rusticae,* libri IV. Koln, 1571.

(4) Berzelius, *Lehrbuch der Chemie,* 1840, page 679.



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3

diés par Gorini et qui produisent des ferments coagulants du lait.

Le professeur Rasetti a pratiqué en Italie des études tendant à établir la nature du ferment contenu dans les fleurs du *Cynara cardunculus,* et pour cela il a préparé une solution, en faisant digérer pendant quelques heures dans de l'eau portée à 30°, une certaine quantité de fleurs sèches de chardon. Le liquide de couleur obscure et de réaction acide détermine une rapide coagulation du lait frais si les conditions de température sont favorables.

Si on neutralise le liquide, la coagulation s'effectue avec plus de lenteur et n'a pas lieu quand le lait a été bouilli au préalable.

Pour déterminer la température optima de l'action de la cynarase, il fait agir le même liquide sur du lait frais à des températures différentes et en opérant dans ces conditions, évidemment défectueuses. attendu que la présence de matières étrangères exerce une influence marquée sur ces températures et que la solution préparée de la façon que nous avons indiquée, les contient toujours, il a trouvé que la température optime était de 50°.

Avec la même macération, il a fait des études pour déterminer la température de destruction du ferment qu'il fixe, approximativement, en 65°.

Meyer a fixé en 66° la température de destruction du ferment animal, chiffre qui ne diffère pas tant de l'antérieur pour déduire que les deux ferments sont différents.

D'un autre côté Fleischman a fixé en 40° la température optime du ferment animal, tandis que celui de la cynarase est de 50°.

Ici la différence est plus grande et Rasetti s'appuie sur elle pour établir la dualité des deux ferments.

En 1893 Green (1) a étudié les effets coagulants de l'*Acanthocystios horrida* cucurbitacée de l'ouest africain; du *Witania coagulans,* solanée de l'Afghanistan; de la *Datura stramonium ;* de la *Clematis vitalba* et du *Pinguicula vulgaris.*

Peters (2), d'autre part, a étudié à nouveau les propriétés coagulantes des figues sèches et du *Galium molugo ;* et déclare que le *Cardus macrocephalus,* le *Carduus summanus* et la *Causinia hystrix* contiennent le ferment, tandis qu'il est absent dans le *Carduus benedictus.* Enfin Raginsky (3) a aussi rencontré le ferment dans le *Cynara scolymus.*

(1) *La Nature,* XXXVIII, pages 274-276.

(2) PETERS, *Untersuohunger über das Lab und die labahnlichen Fermente.*

(3) *Ztschr. für physiol. Chemie,* VII, 211.

Le ferment se trouve formé dans les étamines quand la fleur est arrivée en pleine maturité, ce qui se produit comme nous l'avons dit, au mois de décembre, généralement dans la seconde quinzaine. On recueille alors le fruit avec le plus grand soin, on l'étend sur une table on l'assujettit par une extrémité et on attache les étamines, que l'on met en macération avec le double de leur poids d'une solution alcoolique très diluée, à 5 pour cent par exemple, pour éviter la décomposition du liquide. On laisse en contact pendant 48 heures et ensuite, après expression, on filtre.

Le liquide filtré se concentre dans le vide à une température qui ne dépasse pas 40°, on traite ensuite par l'alcool et on laisse en repos pendant 24 heures.

Le précipité, produit par l'alcool, se recueille sur un filtre, on lave plusieurs fois à l'alcool et on laisse sécher à la température ordinaire. Le produit est dissout dans l'eau distillée, on filtre et on précipite encore par l'alcool.

Il faut répéter cette opération plusieurs fois jusqu'à purification complète de la substance, qui ainsi préparée, est de couleur gris jaune, d'une odeur rappelant celle de la plante, friable, se noircissant au contact de l'air, elle est soluble dans l'eau avec laquelle elle forme une solution de couleur caramel très limpide. Dans le produit ainsi purifié on reconnait la présence de C, H, N et S.

Pour déterminer le C et le H, j'ai fait la combustion avec du chromate de plomb, à cause de la présence du soufre en suivant le méthode indiquée por Carius :

$0^{gr}22$ de substance donnent 0,4378 de CO^2 ou soit 0,1194 de C, équivalent à 54,272 de C; et 0,1188 de H^2O ou soit 0,0132 de H équivalent à 6 pour cent de H.

Pour la détermination de l'azote j'ai employé la méthode de Kjeldahl :

0,15 de produit ont donné 0,0141 de NH^3 ou soit 0,0116 de N equivalent à 7,73 pour cent de N.

Le soufre a été déterminé por la méthode Liebig (fusion avec KOH y NO^3K).

$0^{gr}12$ de substance donnèrent 0,0174 de SO^4Ba ou soit 0,0024 de S équivalent à 2 pour cent de S.

Des chiffres indiqués il s'ensuit que la composition centésimale de la substance est la suivante :



$$C^{75}\ H^{100}\ N^{9}\ S.$$

En comparant ces chiffres avec ceux de l'émulsine et de l'albumine nous avons :

C......	54.272	39.9	53.3
H......	6.000	7.1	7.1
N......	7.730	14.5	15.6
S.......	2.000	1.2	1.6
O.......	29.998	37.3	22.4

Ces faits indiquent que notre ferment correspond au groupe des albuminoïdes.

ACTION DU FERMENT

Pour tous les essais, j'ai employé une solution obtenue par macération d'une partie de fleurs légèrement desséchées, avec dix parties d'eau. Cette solution aqueuse a une réaction acide.

Premier essai. — J'ai cherché à connaître la température que pouvait supporter le ferment, et j'ai trouvé comme limite 72° C. Le ferment qui a été obtenu à cette température ne coagule plus le lait; de même le lait chauffé à cette température ne se coagule plus par addition de ferment. Cependant, quelquefois dans ce dernier cas, le lait se coagule parce que l'addition du ferment à froid fait baisser la température du liquide. A 72° aussi le ferment se trouble par suite de la précipitation de substances pectiques.

Deuxième essai. — L'objet de cet essai à été de vérifier l'influence de la réaction du ferment et celle du milieu ambiant dans la rapidité de la coagulation.

On sait que le lab agit en milieu neutre, alcalin et acide, mais avec plus de rapidité dans ce dernier. Ainsi, si à 20 centimètres cubes de lait à 31° de température, on ajoute dix gouttes de ferment neutre, la coagulation a lieu après cinq minutes; avec un ferment alcalin après 32 minutes et avec un ferment acide, après 8 minutes.

J'ai répété l'essai à 70° et l'influence de la réaction est devenue plus évidente. Le lait traité dans la forme antérieure, s'est coagulé en trois minutes à 70° avec un ferment acide et au bout de trois heures avec un ferment neutre.

Pour éviter dans les essais suivants l'action de l'acide qui, par lui même peut coaguler le lait, j'ai employé le ferment neutre, en tenant compte que la température la plus favorable pour la coagulation, au moyen du lab est la température animale.

L'essai suivant tend à établir le degré optime de la température pour le ferment du chardon.

Troisième essai. — A 20 centimètres cubes de lait j'ai ajouté 15 gouttes de ferment neutralisé et la coagulation s'est effectuée dans la forme suivante :

Numéro d'ordre	Température	Temps nécessaire pour la coagulation Minutes
1.............	15°	Pas de coagulation
2.............	25°	15
3.............	30	9
4.............	35°	5
5.............	40°5	2
6.............	50°	15
7.............	70°	180

Les conditions dans lesquelles le ferment produit la coagulation, dépendent aussi de la quantité du ferment en relation avec le milieu à coaguler.

Quatrième essai. —

Numéro d'ordre	Lait employé Cm³	Ferment Gouttes	Temps nécessaire pour la coagulation Minutes
1............	20	2	42
2............	20	5	16
3............	20	10	6 ½
4............	20	15	6 ½
5............	20	20	6 ½
6............	20	25	6 ½

On voit donc que, dans certaines limites, le temps nécessaire pour la coagulation est inversement proportionnel à la quantité du ferment, mais en dépassant une limite determinée l'augmentation du ferment ne diminue pas le temps.

Cinquième essai. — Cet essai tend à démontrer l'influence de la dilution sur la coagulation.

Lait Centimètres cubes	Eau Centimètres cubes	Ferment Gouttes	Temps Minutes
50	0	15	8
50	25	15	14
50	50	15	32
50	75	15	rien après 3 heures
50	100	15	rien après 3 heures

Il résulte, donc, prouvé, que la dilution retarde la coagulation et passé certaine limite elle l'empêche.

On a observé dans l'étude des ferments, que la présence de certaines substances influait précisément en la coagulation. Ainsi, par exemple, pour que celle-ci s'effectue, la présence des sels de chaux est nécessaire, mais ces sels peuvent aussi être remplacés par ceux de Ba et de Sr.

O. Nasse, dans ses investigations sur la diastase, ferment du pancréas et de la salive, a étudié ses effets en présence de certains sels qui varièrent avec les différents ferments, démontrant ainsi que ceux-ci n'étaient pas identiques.

Peters a employé les sels de l'acide chlorhydrique, nitrique et sulfurique, de potasse, soude et ammonium. A 25 centimètres cubes de lait pur, il a ajouté 4 pour cent de corps étrangers avec les résultats suivants :

	Substance	Temps en minutes
1.	H^2O	2 ½
2.	ClK	3
3.	NO^3K	4
4.	SO^4K^2	4
5.	ClNa	3
6.	NO^3Na	4
7.	SO^4Na^2	5
8.	$ClNH^4$	7
9.	NO^3NH^4	7
10.	$SO^4(NH^4)^2$	—

J'ai répété ces essais à égalité de conditions avec le ferment du chardon et j'ai obtenu les résultats suivants :

Sixième essai. — A 25 centimètres cubes de lait j'ai ajouté 4 pour cent de substance.

	Substance	Temps en minutes
1.	H^2O	6
2.	ClK	9.5
3.	NO^3K	9.5
4.	SO^4K^2	9.5
5.	ClNa	9.5
6.	NO^3Na	9.5
7.	SO^4Na^2	9.5
8.	$ClNH^4$	9.5
9.	$NO^3(NH^4)$	15
10.	$SO^4(NH^4)^2$	—

Le tableau antérieur démontre que les substances ont agi de la même

façon que dans les essais de Peters. Cependant, pour faire plus rigoureusement l'observation, j'ai refait les essais en employant le lait dilué avec égal volume d'eau et j'ai noté les résultats du

Septième essai. — A 15 centimètres cubes de lait on a ajouté 15 centimètres cubes d'eau et 4 pour cent de substance opérant à la température ambiante de la chambre qui était de 37° à 38°.

	Substance	Temps en minutes
1.	H^2O	25
2.	ClK	25
3.	NO^3K	25
4.	SO^4K^2	rien dans 2 heures
5.	ClNa	25
6.	NO^3Na	27
7.	SO^4Na^2	35
8.	$ClNH^4$	28
9.	NO^3NH^4	26
10.	$SO^4(NH^4)^2$	rien dans 2 heures

Des essais pratiqués, on déduit qu'en général les sels retardent la coagulation, mais opèrent d'un mode distinct suivant qu'il s'agit du lab ou du ferment de chardon.

Le tableau suivant démontre l'ordre d'actuer des sels relativement au temps de coagulation avec chaque ferment.

	En présence du lab (Peters)	En présence du ferment du chardon
1.	H^2O	H^2O
2.	ClH	ClH
3.	ClNa	NO^3K
4.	SO^4K^2	ClNa
5.	NO^3Na	NO^3NH^4
6.	NO^3K	NO^3Na
7.	SO^4K^2	$ClNH^4$
8.	$ClNH^4$	SO^4Na^2
9.	NNH^4	SO^4K^2
10.	$SO^4(NH^4)^2$	$SO^4(NH^4)^2$

Il résulte donc que les sels d'amonium sont ceux qui retardent l'effet coagulant du lab, et que ceux de l'acide sulfurique sont ceux qui diminuent l'action du ferment du chardon.

On a employé ensuite les chlorhydrates de caféine, quinine, morphine, strychnine, et Peters dit avoir observé les résultats suivants pour le lab.

A 50 centimètres cubes d'un mélange d'eau et de lait en volumes

égaux on ajoutte deux gouttes de lab et huit des solutions des alcaloïdes mentionnés, à deux pour cent, on obtint :

	Substance	Temps en minutes
1.	Eau	13
2.	Quinine	4
3.	Morphine.................	7
4.	Strychnine...............	7 1/2
5.	Caféine	11

De mon côté j'ai pratiqué l'essai dans les conditions suivantes :

A un mélange à volumes égaux de lait et d'eau, j'ai ajouté deux centimètres cubes d'une solution à 2 pour cent des dites substances et 10 gouttes de ferment de chardon, en ayant bien soin que les solutions fussent bien neutres.

Les résultats obtenus sont indiqués dans le tableau suivant :

	Substance	Temps en minutes
1.	Eau	11
2.	Quinquine	3
3.	Morphyne	7
4.	Strychnine...............	3
5.	Caféine	3

Neuvième essai. — Pour caractériser encore mieux les différences j'ai répété l'essai dans les conditions suivantes :

A 10 centimètres cubes de lait j'ai ajouté 20 centimètres cubes d'eau et un de la solution sous indiquée et cinq gouttes du ferment avec les résultats ci-après :

	Substance	Temps en minutes
1.	Eau	Pas de coagulation
2.	Quinine..................	27
3.	Morphyne	75
4.	Strychnine	25
5.	Caféine	5

Le tableau suivant indique l'ordre de prélation des substances par rapport au temps employé pour chaque coagulation :

En présence du lab	En présence du ferment du chardon
Quinine.	Caféine.
Morphyne.	Strychnine.
Strychnine.	Quinine.
Caféine.	Morphyne.
Eau.	

Il résulte que ces substances agissent presque en ordre inverse, suivant que l'on a employé le lab ou le ferment du chardon. En utilisant ces substances, la réaction des deux ferments est *complétement distincte;* fait qui attire l'attention d'autant plus, que tous les ferments végétaux étudiés par Peters agissaient de le même façon que le lab.

Nous avons vu par le sixième essai que la présence de substances étrangères dans le lait, retardait l'action du ferment et du lab.

Ceci posé, la présence des sels de chaux étant nécessaire pour la coagulation, quel effet produira sur le lait l'augmentation de ces sels ?

Peters dans son étude sur l'action du lab, employa l'eau de chaux et arriva à la conclusion que l'addition de celle-ci retarde la coagulation et, en plus grande quantité l'empêche.

De mon côté, j'ai fait le même essai avec le ferment du chardon et je suis arrivé aux mêmes résultats. Pour démontrer que ce n'est pas la plus grande dilution du lait conséquence de l'addition de l'eau de chaux, qui retarde la coagulation, j'ai fait une essai parallèle en ajoutant les quantités d'eau distillée au lait comme le démontre le

Dixième essai. — A 25 centimètres cubes d'un mélange à volume égal de lait et d'eau j'ai ajouté à la moitié : du $Ca(HO)^2$ et, à l'autre moitié : des quantités correspondantes d'eau; et cinq gouttes de ferment du chardon à chacune des dites moitiés et il en est résulté :

Numéro d'ordre	Eau de chaux Cm³	Eau Cm³	Temps de la coagulation Minutes
1............	1		29
2............		1	19
3............	2		45
4............		2	20
5............	3		185
6............		3	24
7............	4		aucune coagulation
8............		4	35

Le retard de la coagulation est dû, peut-être, à l'alcalinité de l'eau de chaux, raison pour laquelle j'ai employé pour l'essai suivant des quantités variables de solution de Cl^2Ca bien neutre

Onzième essai. — A un mélange à volumes égaux de lait et d'eau j'ai ajouté les cantités suivantes d'une solution de 10 pour cent de Cl^2Ca et cinq gouttes de ferment et j'ai obtenu

Numéro d'ordre	Eau Cm³	Solution de Cl^2Ca Cm³	Temps de la coagulation Minutes
1............	1		20
2............		1	immédiatement
3............	2		21
4............		2	immédiatement
5............	3		25
6............		3	immédiatement
7............	4		36
8............		4	immédiatement

Par le tableau antérieur on voit que la présence des sels neutres de Ca favorise beaucoup la coagulation. Pour nous rendre compte que les sels de Ca par eux mêmes ne produisent pas la coagulation, j'ai répété l'essai dans la même forme, sans ajouter de ferment, et après une demi-heure je n'ai point observé de coagulation.

COMMENT AGIT LE FERMENT DU LAIT ?

Sans insister sur les différentes classes de matières albumineuses que contient le lait, je rappellerai que la plus importante de toutes est la caséine qui s'y trouve en état de caséinate de calcium.

Hammersten pense que l'action du ferment consiste à transformer l'albumine en deux substances : une soluble et l'autre insoluble.

Acidulant le lait, j'ai préparé une quantité d'albumine, d'après la méthode d'Engel (1) obtenant ainsi de l'albumine libre de graisse et de lactose, que j'ai fait dissoudre dans la plus petite quantité possible d'eau de chaux.

Douzième essai. — A 25 centimètres cubes de cette solution, j'ai ajouté 5 gouttes de ferment et, après coagulation, j'ai séparé par filtration, l'albumine insoluble. Dans le filtrat, d'autres quantités de ferment n'on point produit de coagulation, mais en l'acidulant et en chauffant j'ai obtenu un précipité d'une nouvelle quantité d'albumine.

Treizième essai. — Cette expérience a eu pour objet d'étudier l'action du ferment sur l'albumine de l'œuf.

Après action de la soude caustique l'albumine de l'œuf se transforme en une gelée qui, bien lavée, se dissout dans l'eau bouillante

(1) ENGEL ET MOITESSIER, *Chimie biologique*, page 251.

et après refroidissement, l'albumine se précipite par l'acide acétique. Ainsi précipitée, on la dissout dans l'eau de chaux, on ajoute à la solution du ferment qui précipite une partie de l'albumine et dans le filtrat l'acide acétique produit une nouvelle coagulation, démontrant, ainsi, que l'action du ferment a transformé aussi l'albumine de l'œuf en deux produits : l'une soluble et l'autre insoluble.

Quatorzième essai. — Dans cet essai j'ai étudié l'action du ferment sur l'albumine d'origine végétale.

J'ai traité l'albumine du blé avec une solution à un pour mille de NaOH ; ayant précipité l'albumine avec l'acide acétique, j'ai dissout à nouveau avec l'eau de chaux neutralisant la solution. Cette épreuve m'a fourni le résultat suivant :

Une partie sans ferment exposée à 40° n'a pas coagulé.

Une partie avec ferment, portée à 40° a coagulé.

J'ai, en outre, verifié que, comme dans l'essai précédent, l'action de notre ferment consiste dans la transformation de l'albumine en une modification soluble et une autre insoluble.

RÉSUMÉ

En résumant les conclusions de ces essais on déduit :

1° La température optima pour l'action du ferment du chardon est de 41° C. comme pour le lab ;

2° Le ferment du chardon ainsi que le lab agissent de la même façon sur l'albumine d'origine végétale et d'origine animale ;

3° L'action du ferment du chardon comme celle du lab consiste dans un dédoublement de l'albumine en deux parties l'une soluble et l'autre insoluble ;

4° Le ferment et le lab agissent sur le lait cru et cuit, mais sur celui-ci l'action est plus tardive ;

5° Le ferment et le lab agissent seulement en présence des sel de chaux ;

6° Le ferment et le lab agissent en quantités variables en raison inverse du temps, mais après de certaines limites, des quantités plus grandes de l'un et de l'autre n'abrègent point le temps d'action ;

7° Le ferment et le lab perdent leur action coagulante avec l'ébullition ;

8° Le ferment et le lab agissent lentement dans les solutions diluées ;

9° Les sels de chaux diminuent la coagulation par le ferment et le lab ;

10° Malgré ces propriétés communes qui paraissent les identifier, le ferment n'est pas égal au lab parce qu'en présence de sels étrangers ils agissent d'une façon très distincte, comme le mettent en evidence les expériences VI, VII, VIII et IX.

MATIÈRE GRASSE

En traitant les fleurs du chardon avec de l'éther, dans un appareil Soxhlet, et en faisant évaporer la solution éthérée on obtient un corps gras, solide, d'arome très agréable, dont les caractères principaux sont les suivants :

Point de fusion........................	44° C.
Point de solidification..................	39° C.
Degré de fusion des acides libres.......	48° C.
Degré de solidification des mêmes......	42° C.

Par suite de la quantité trop faible de ce produit, je n'ai pu faire une étude complète de ce corps.

CENDRES

La plante comme la fleur fraîche laissent par calcination de 2 à 2 et demi pour cent de matières minérales. Celles ci sont blanches ou d'une légère couleur verdâtre et leur composition est la suivante :

K^2O	37.82
CaO	16.48
MgO......................	7.56
Fe^2O^3, Mn^2O^3	vestiges
Na^2O	vestiges
SiO^2.....................	2.20
SO^3......................	4.10
Ph^2O^5....................	13.56
Cl.......................	15.04
CO^2.....................	1.96
	98.22

Si l'on observe avec attention les principaux composants de ce pro-

duit, il est facile de déduire son importance industrielle, en tenant compte de la quantité de sels à base de potasse et de son application comme engrais par suite de son acide phosphorique assimilable.

CONCLUSIONS

Des plantes qui croissent spontanément sur le sol de la République Argentine, une des plus intéressantes et utiles est la *Cynara cardunculus* :

1° Par le ferment contenu dans ses fleurs;

2° Par l'huile de ses fruits;

3° Par son huile concrète;

4° Par la composition de ses cendres riches en matières minérales utiles à l'agriculture.

FRANCISCO P. LAVALLE.

DE LA SUPERFICIE DE SEGUNDO ORDEN DE LIE

EN RELACIÓN
Á UN PUNTO DE UNA SUPERFICIE CUALQUIERA

§ 1. *Los teoremas de Lie ; coordenadas de las seis asíntotas.*

En una conferencia pública dada por el gran matemático noruego Lie, en el año 1896, sobre el tema de la transformación imaginaria de contacto, que reduce rectas á esferas, sostuvo como cosa cierta las siguientes proposiciones :

Teorema 1. — Trazando por un punto de una superficie las dos curvas asintóticas, eligiendo sobre una de ellas dos puntos infinitamente aproximados al punto de partida y llevando por estos tres puntos las tangentes asintóticas de la segunda serie, determinan éstas una superficie de segundo orden idéntica á la que se formaría de las tangentes asintóticas de la primera serie llevadas por los tres puntos infinitamente aproximados de la otra curva asintótica y la que parte del mismo origen.

Aceptada esta proposición, deducimos de ella como consecuencia inmediata y mediante la transformación mencionada de Lie, el siguiente teorema :

Teorema 2. — Trazando por un punto de una superficie las dos líneas de curvatura, eligiendo sobre una de ellas dos puntos infinitamente aproximados de aquel y construyendo en los tres puntos las esferas principales de curvatura agregadas á la otra serie de líneas de curvatura, determinan estas una cíclida de Dupin. Asimismo puede formarse ésta de aquellas esferas, que resultan, si se toman en la segunda línea de curvatura dos puntos infinitamente próximos al punto dado y construyendo en estos tres puntos las esferas principales de curvatura de la primera serie.

La primera parte de esta monografía se ocupará de la demostra-

ción de la primera proposición. En la presente figura entendemos por G_1 y G'_1 las tangentes asintóticas del punto P_1 considerado sobre la superficie dada. En la curva asintótica de la primera serie tomaremos los puntos P_2 y P_3 inmediatos á P_1 y por éstos llevamos las tangentes asintóticas de la segunda serie; llamámoslas G'_2 y G'_3. Del mismo modo consideremos en la curva asintótica de la segunda serie que pasa por P_1, los puntos P'_2 y P'_3 aproximados infinitamente al punto P_1 y trazamos por éstos las tangentes G_2 y G_3 á las curvas asintóticas de la primera serie. El punto P_3 no está sobre la recta G_1 y P'_3, tampoco lo está sobre la G'_1; á pesar de esto los dos puntos, de acuerdo con una propiedad conocida de las curvas asintóticas, están en el plano tangencial á la superficie en el punto P_1.

La superficie está determinada por las siguientes ecuaciones:

$$x = x\,(uv) \qquad y = y\,(uv) \qquad z = z\,(uv) \tag{1}$$

estas magnitudes determinan á la vez para valores fijos de u y v las coordenadas del punto P_1. Los cosenos de los ángulos que forman las rectas G_1 y G'_1 con los ejes del sistema de coordenadas pueden expresarse por el momento en esta forma:

$$\left.\begin{aligned}
\alpha &= \frac{dx}{ds} = \frac{\partial x}{\partial u}\frac{du}{ds} + \frac{\partial x}{\partial v}\frac{dv}{ds} \\
\beta &= \frac{dy}{ds} = \frac{\partial y}{\partial u}\frac{du}{ds} + \frac{\partial y}{\partial v}\frac{dv}{ds} \\
\gamma &= \frac{dz}{ds} = \frac{\partial z}{\partial u}\frac{du}{ds} + \frac{\partial z}{\partial v}\frac{dv}{ds}
\end{aligned}\right\} \tag{2a}$$

y

$$\left.\begin{aligned}
\alpha' &= \frac{dx'}{ds'} = \frac{\partial x}{\partial u}\frac{du'}{ds'} + \frac{\partial x}{\partial v}\frac{dv'}{ds'} \\
\beta' &= \frac{dy'}{ds'} = \frac{\partial y}{\partial u}\frac{du'}{ds'} + \frac{\partial y}{\partial v}\frac{dv'}{ds'} \\
\gamma &= \frac{dz'}{ds'} = \frac{\partial z}{\partial u}\frac{du'}{ds'} + \frac{\partial z}{\partial v}\frac{dv'}{ds'}
\end{aligned}\right\} \tag{2b}$$

Las coordenadas del punto P_2 son

$$\left.\begin{aligned} x_2 &= x + dx = x + \alpha ds \\ y_2 &= y + dy = y + \beta ds \\ z_2 &= z + dz = z + \gamma ds \end{aligned}\right\} \qquad (3a)$$

y las del punto P'_2

$$\left.\begin{aligned} x'_2 &= x + dx' = x + \alpha' ds' \\ y'_2 &= y + dy' = y + \beta' ds' \\ z'_2 &= z + dz' = z + \gamma' ds' \end{aligned}\right\} \qquad (3b)$$

De un modo igual los cosenos directores de la recta G_2 pueden por el momento tomar los siguientes valores:

$$\left.\begin{aligned} \alpha_2 &= \alpha + \frac{d\alpha}{ds'} ds' \\ \beta_2 &= \beta + \frac{d\beta}{ds'} ds' \\ \gamma_2 &= \gamma + \frac{d\gamma}{ds'} ds' \end{aligned}\right\} \qquad (4a)$$

y de la recta G'_2

$$\left.\begin{aligned} \alpha'_2 &= \alpha' + \frac{d\alpha'}{ds} ds \\ \beta'_2 &= \beta' + \frac{d\beta'}{ds} ds \\ \gamma'_2 &= \gamma' + \frac{d\gamma'}{ds} ds \end{aligned}\right\} \qquad (4b)$$

Al formar las coordenadas del punto P_3, es de notar que este punto no está sobre la recta G_1; por consiguiente valen las siguientes expresiones:

$$\left.\begin{aligned} x_3 &= x + 2dx + d^2x = x + 2\alpha\, ds + \frac{d^2x}{ds^2} ds^2 \\ y_3 &= y + 2dy + d^2y = y + 2\beta\, ds + \frac{d^2y}{ds^2} ds^2 \\ z_3 &= z + 2dz + d^2z = z + 2\gamma\, ds + \frac{d^2z}{ds^2} ds^2 \end{aligned}\right\} \qquad (5a)$$

y para el punto P'_3

$$\left.\begin{aligned} x'_3 &= x + 2\alpha'\, ds' + \frac{d^2x'}{ds'^2}\, ds'^2 \\ y'_3 &= y + 2\beta'\, ds' + \frac{d^2y'}{ds'^2}\, ds'^2 \\ z'_3 &= z + 2\gamma'\, ds' + \frac{d^2z'}{ds'^2}\, ds'^2 \end{aligned}\right\} \qquad (5b)$$

De la misma manera tenemos para los cosenos directores de la recta G_3:

$$\left.\begin{aligned} \alpha_3 &= \alpha + 2\, \frac{d\alpha}{ds'}\, ds' + \frac{d^2\alpha}{ds'^2}\, ds'^2 \\ \beta_3 &= \beta + 2\, \frac{d\beta}{ds'}\, ds' + \frac{d^2\beta}{ds'^2}\, ds'^2 \\ \gamma_3 &= \gamma + 2\, \frac{d\gamma}{ds'}\, ds' + \frac{d^2\gamma}{ds'^2}\, ds'^2 \end{aligned}\right\} \qquad (6a)$$

y para los de la recta G'_3

$$\left.\begin{aligned} \alpha'_3 &= \alpha' + 2\, \frac{d\alpha'}{ds}\, ds + \frac{d^2\alpha'}{ds^2}\, ds^2 \\ \beta'_3 &= \beta' + 2\, \frac{d\beta'}{ds}\, ds + \frac{d^2\beta'}{ds^2}\, ds^2 \\ \gamma'_3 &= \gamma' + 2\, \frac{d\gamma'}{ds}\, ds + \frac{d^2\gamma'}{ds^2}\, ds^2 \end{aligned}\right\} \qquad (6b)$$

§ 2. *Fórmulas de la teoría de las superficies. Cálculo de los valores en las fórmulas arriba indicadas y de las combinaciones de éstos.*

El plano tangencial del punto x, y, z de la superficie está determinado en el sistema de coordenadas ξ, η, ζ por la siguiente ecuación:

$$\Sigma X\,(\xi - x) = 0.$$

Como queda dicho, pueden definirse las curvas asintóticas, teniendo en vista que el punto P_3 ó el punto P'_3 está sobre el plano tangencial del punto x, y, z. Reemplazando ξ, η, ζ por los valores obtenidos en las igualdades (5*a*) parágrafo 1 para las coordenadas del punto P_3 resulta que

$$2\,\Sigma X\, dx + \Sigma X\, d^2x = 0.$$

Pero sabemos que $\Sigma X\, dx = 0$, por lo tanto

$$\Sigma X\, d^2x = 0. \tag{1}$$

Diferenciando $\Sigma X\, dx = 0$, obtenemos

$$\Sigma dX\, dx + \Sigma X\, d^2x = 0$$

y combinando esta igualdad con la (1)

$$\Sigma dX\, dx = 0. \tag{2}$$

En lo que sigue, hago referencia en cuanto á las fórmulas de la teoría de las superficies á la obra de Luigi Bianchi, *Lezioni di geometria differenziale,* vertido al alemán por Max Lukat. Utilizando las fórmulas señaladas en la página 87 de la obra citada, deducimos de la igualdad (2):

$$D du^2 + 2D' du\, dv + D'' dv^2 = 0$$

y en realidad es esta la ecuación diferencial de las curvas asintóticas.

Consideramos ahora estas curvas como líneas paramétricas. Deseando expresar los cosenos directores de las tangentes de las líneas paramétricas, hemos de elegir, según Bianchi, página 63, las siguientes fórmulas:

$$\alpha = \frac{dx}{ds} = \frac{1}{\sqrt{G}}\frac{\partial x}{\partial v} \qquad \beta = \frac{dy}{ds} = \frac{1}{\sqrt{G}}\frac{\partial y}{\partial v} \qquad \gamma = \frac{dz}{ds} = \frac{1}{\sqrt{G}}\frac{\partial z}{\partial v} \tag{4a}$$

$$\alpha' = \frac{dx'}{ds'} = \frac{1}{\sqrt{E}}\frac{\partial x}{\partial u} \qquad \beta' = \frac{dy'}{ds'} = \frac{1}{\sqrt{E}}\frac{\partial y}{\partial u} \qquad \gamma' = \frac{dz'}{ds'} = \frac{1}{\sqrt{E}}\frac{\partial z}{\partial u} \tag{4b}$$

Estas fórmulas son susceptibles de ser colocadas en lugar de las (2*a*) y (2*b*), parágrafo 1. Si comparamos nuestras fórmulas (4*a*) y (4*b*) con las mencionadas en el parágrafo 1, resulta lo que sigue:

$$\frac{du}{ds} = 0 \qquad \frac{dv}{ds} = \frac{1}{\sqrt{G}} \tag{5a}$$

$$\frac{du'}{ds'} = \frac{1}{\sqrt{E}} \qquad \frac{dv'}{ds'} = 0 \tag{5b}$$

Además tenemos

$$D = D'' = 0 \tag{6}$$

de acuerdo con el doble carácter que hemos atribuído á las líneas paramétricas.

En el caso general habría que calcular de la (3) $\frac{du}{dv}$ y $\frac{dv'}{du'}$; aprovechando la fórmula del cuadrado del elemento lineal encontramos los

valores para $\frac{du}{ds}$, $\frac{dv}{ds}$, $\frac{du'}{ds'}$ y $\frac{dv'}{ds'}$. Estas magnitudes contienen diferenciaciones parciales de segundo orden y se reducen mediante las ecuaciones citadas bajo (6) á los valores (5*a*) y (5*b*). Idénticamente tienen α, β, γ y α', β', γ' diferenciaciones parciales de segundo orden, eligiendo arbitrariamente las curvas paramétricas. Notaremos de paso que estas diferenciaciones se destruyen tan sólo en las condiciones involucradas en la ecuación (6).

Tratándose de los cosenos directores de la mormal de la superficie, valdrán las siguientes proposiciones :

$$\left.\begin{aligned} X &= \frac{1}{\sqrt{EG - F^2}}\left(\frac{\partial y}{\partial u}\frac{\partial z}{\partial v} - \frac{\partial z}{\partial u}\frac{\partial y}{\partial v}\right) \\ Y &= \frac{1}{\sqrt{EG - F^2}}\left(\frac{\partial z}{\partial u}\frac{\partial x}{\partial v} - \frac{\partial x}{\partial u}\frac{\partial z}{\partial v}\right) \\ Z &= \frac{1}{\sqrt{EG - F^2}}\left(\frac{\partial x}{\partial u}\frac{\partial y}{\partial v} - \frac{\partial y}{\partial u}\frac{\partial x}{\partial v}\right) \end{aligned}\right\} \quad (7)$$

Luego son válidas también las relaciones :

$$\left.\begin{aligned} &\sum X \frac{\partial x}{\partial u} = 0 \qquad \sum X \frac{\partial x}{\partial v} = 0 \\ &\sum X \frac{\partial X}{\partial u} = 0 \qquad \sum X \frac{\partial X}{\partial v} = 0 \end{aligned}\right\} \quad (8)$$

y

$$\left.\begin{aligned} D &= \sum X \frac{\partial^2 x}{\partial u^2} = -\sum \frac{\partial X}{\partial u}\frac{\partial x}{\partial u} = 0 \\ D' &= \sum X \frac{\partial^2 x}{\partial u\,\partial v} = -\sum \frac{\partial X\,\partial x}{\partial u\,\partial v} = -\sum \frac{\partial X\,\partial x}{\partial v\,\partial u} \\ D'' &= \sum X \frac{\partial^2 x}{\partial v^2} = -\sum \frac{\partial X}{\partial v}\frac{\partial x}{\partial v} = 0 \end{aligned}\right\} \quad (9)$$

Véase Bianchi, páginas 86 y 87 y la proposición (6).

Siguiendo á Bianchi en su obra citada, en la página 131, tendremos:

$$\left.\begin{aligned} Y\frac{\partial z}{\partial u} - Z\frac{\partial y}{\partial u} &= \frac{1}{\sqrt{EG - F^2}}\left(E\frac{\partial x}{\partial v} - F\frac{\partial x}{\partial u}\right) \\ Y\frac{\partial z}{\partial r} - Z\frac{\partial y}{\partial v} &= \frac{1}{\sqrt{EG - F^2}}\left(F\frac{\partial x}{\partial v} - G\frac{\partial x}{\partial u}\right) \end{aligned}\right\} \quad (10)$$

Si combinamos las fórmulas (6) con las de Bianchi, página 90, resulta :

$$\left.\begin{aligned}\frac{\partial X}{\partial u} &= -\frac{D'}{EG - F^2}\left(E\frac{\partial x}{\partial v} - G\frac{\partial x}{\partial u}\right)\\ \frac{\partial X}{\partial v} &= \frac{D'}{EG - F^2}\left(F\frac{\partial x}{\partial v} - G\frac{\partial x}{\partial u}\right)\end{aligned}\right\} \qquad (11)$$

y combinando las (10) y (11)

$$\left.\begin{aligned}Y\frac{\partial z}{\partial u} - Z\frac{\partial y}{\partial u} &= -\frac{\sqrt{EG - F^2}}{D'}\frac{\partial X}{\partial u}\\ Y\frac{\partial z}{\partial v} - Z\frac{\partial y}{\partial v} &= \frac{\sqrt{EG - F^2}}{D'}\frac{\partial X}{\partial v}\end{aligned}\right\} \qquad (12)$$

Comparando las mismas fórmulas (6) con las de Bianchi de la página 89, tenemos :

$$\left.\begin{aligned}\frac{\partial^2 x}{\partial u^2} &= \begin{Bmatrix}11\\1\end{Bmatrix}\frac{\partial x}{\partial u} + \begin{Bmatrix}11\\2\end{Bmatrix}\frac{\partial x}{\partial v}\\ \frac{\partial^2 x}{\partial u\,\partial v} &= \begin{Bmatrix}12\\1\end{Bmatrix}\frac{\partial x}{\partial u} + \begin{Bmatrix}12\\2\end{Bmatrix}\frac{\partial x}{\partial u} + D'X\\ \frac{\partial^2 x}{\partial v^2} &= \begin{Bmatrix}22\\1\end{Bmatrix}\frac{\partial x}{\partial u} + \begin{Bmatrix}22\\2\end{Bmatrix}\frac{\partial x}{\partial v}\end{aligned}\right\} \qquad (13)$$

Siguiendo al mismo autor, página 67, notamos las siguientes proposiciones :

$$\left.\begin{aligned}2(EG - F^2)\begin{Bmatrix}11\\1\end{Bmatrix} &= G\frac{\partial E}{\partial u} + F\frac{\partial E}{\partial v} - 2F\frac{\partial F}{\partial u}\\ 2(EG - F^2)\begin{Bmatrix}11\\2\end{Bmatrix} &= -F\frac{\partial E}{\partial u} + 2E\frac{\partial F}{\partial u} - E\frac{\partial E}{\partial v}\\ 2(EG - F^2)\begin{Bmatrix}12\\1\end{Bmatrix} &= G\frac{\partial E}{\partial v} - F\frac{\partial G}{\partial u}\\ 2(EG - F^2)\begin{Bmatrix}12\\2\end{Bmatrix} &= E\frac{\partial G}{\partial u} - F\frac{\partial E}{\partial v}\\ 2(EG - F^2)\begin{Bmatrix}22\\1\end{Bmatrix} &= -F\frac{\partial G}{\partial v} + 2G\frac{\partial F}{\partial v} - G\frac{\partial G}{\partial u}\\ 2(EG - F^2)\begin{Bmatrix}22\\2\end{Bmatrix} &= E\frac{\partial G}{\partial v} + F\frac{\partial G}{\partial u} - 2F\frac{\partial F}{\partial v}\end{aligned}\right\} \qquad (14)$$

y como su consecuencia, resaltamos especialmente :

$$E \left\{ {11 \atop 1} \right\} + F \left\{ {11 \atop 2} \right\} = \frac{1}{2} \frac{\partial E}{\partial u}.$$

Por otra parte, de las fórmulas (13) resulta lo siguiente :

$$\sum \frac{\partial x}{\partial u} \frac{\partial^2 x}{\partial u^2} = \left\{ {11 \atop 1} \right\} \sum \left(\frac{\partial x}{\partial u} \right)^2 + \left\{ {11 \atop 2} \right\} \sum \frac{\partial x}{\partial u} \frac{\partial x}{\partial v}$$

$$= E \left\{ {11 \atop 1} \right\} + F \left\{ {11 \atop 2} \right\}$$

y consideradas las últimas fórmulas en su conjunto, tenemos :

$$\sum \frac{\partial x}{\partial u} \frac{\partial^2 x}{\partial u^2} = E \left\{ {11 \atop 1} \right\} + F \left\{ {11 \atop 2} \right\} = \frac{1}{2} \frac{\partial E}{\partial u}.$$

Igualmente llegamos á las siguientes :

$$\left.\begin{aligned}
&\sum \frac{\partial x}{\partial u} \frac{\partial^2 x}{\partial u^2} = E \left\{ {11 \atop 1} \right\} + F \left\{ {11 \atop 2} \right\} = \frac{1}{2} \frac{\partial E}{\partial u} \\
&\sum \frac{\partial x}{\partial u} \frac{\partial^2 x}{\partial u \, \partial v} = E \left\{ {12 \atop 1} \right\} + F \left\{ {12 \atop 2} \right\} = \frac{1}{2} \frac{\partial E}{\partial v} \\
&\sum \frac{\partial x}{\partial u} \frac{\partial^2 x}{\partial v^2} = E \left\{ {22 \atop 1} \right\} + F \left\{ {22 \atop 2} \right\} = \frac{\partial F}{\partial v} - \frac{1}{2} \frac{\partial G}{\partial u} \\
&\sum \frac{\partial x}{\partial v} \frac{\partial^2 x}{\partial v^2} = F \left\{ {11 \atop 1} \right\} + G \left\{ {11 \atop 2} \right\} = \frac{\partial F}{\partial u} - \frac{1}{2} \frac{\partial E}{\partial v} \\
&\sum \frac{\partial x}{\partial v} \frac{\partial^2 x}{\partial u \, \partial v} = F \left\{ {12 \atop 1} \right\} + G \left\{ {12 \atop 2} \right\} = \frac{1}{2} \frac{\partial G}{\partial u} \\
&\sum \frac{\partial x}{\partial v} \frac{\partial^2 x}{\partial v^2} = F \left\{ {22 \atop 1} \right\} + G \left\{ {22 \atop 2} \right\} = \frac{1}{2} \frac{\partial G}{\partial v}
\end{aligned}\right\} \quad (15)$$

Ahora considerando las ecuaciones (5) es forzoso aceptar

$$\frac{dz}{ds'} = \frac{\partial z}{\partial u} \frac{du'}{ds'} = \frac{1}{\sqrt{E}} \frac{\partial z}{\partial u}$$

ó según (4)

$$\frac{dz}{ds'} = \frac{1}{\sqrt{E}} \quad \frac{\partial}{\partial u} \left(\frac{1}{\sqrt{G}} \frac{\partial x}{\partial v} \right).$$

y diferenciando, se obtiene

$$\frac{d\chi}{ds'} = \frac{1}{\sqrt{E}}\left[\frac{\partial x}{\partial v}\frac{\partial}{\partial u}\left(\frac{1}{\sqrt{G}}\right) + \frac{1}{\sqrt{G}}\frac{\partial^2 x}{\partial u\,\partial v}\right]$$

Resulta que

$$\frac{\partial}{\partial u}\left(\frac{1}{\sqrt{G}}\right) = -\frac{1}{2G\sqrt{G}}\frac{\partial G}{\partial u}$$

Aprovechando esta fórmula y la segunda fórmula indicada bajo (13), parágrafo 2, tenemos por resultado :

$$\frac{d\chi}{ds'} = \frac{1}{\sqrt{EG}}\left[D'X + \left\{ \begin{matrix} 12 \\ 1 \end{matrix} \right\}\frac{\partial x}{\partial u} + \left(\left\{ \begin{matrix} 12 \\ 2 \end{matrix} \right\} - \frac{1}{2G}\frac{\partial G}{\partial u}\right)\frac{\partial x}{\partial v}\right]$$

De la quinta fórmula (15), parágrafo 2, tenemos :

$$\left\{ \begin{matrix} 12 \\ 2 \end{matrix} \right\} - \frac{1}{2G}\frac{\partial G}{\partial u} = -\frac{F}{G}\left\{ \begin{matrix} 12 \\ 1 \end{matrix} \right\}$$

de modo que

$$\frac{d\chi}{ds'} = \frac{1}{\sqrt{EG}}\left[D'X - \frac{1}{G}\left\{ \begin{matrix} 12 \\ 1 \end{matrix} \right\}\left(F\frac{\partial x}{\partial v} - G\frac{\partial x}{\partial u}\right)\right]$$

Asimismo deducimos de las (5), parágrafo 2 :

$$\frac{d\chi'}{ds} = \frac{\partial \chi'}{\partial v}\frac{dv}{ds} = \frac{1}{\sqrt{G}}\frac{\partial \chi'}{\partial v}$$

ó según (4*b*)

$$\frac{d\chi'}{ds} = \frac{1}{\sqrt{G}}\frac{\partial}{\partial v}\left(\frac{1}{\sqrt{E}}\frac{\partial x}{\partial u}\right)$$

Por cálculos análogos dedúcese :

$$\frac{d\chi'}{ds} = \frac{1}{\sqrt{EG}}\left[D'X + \frac{1}{E}\left\{ \begin{matrix} 12 \\ 2 \end{matrix} \right\}\left(E\frac{\partial x}{\partial v} - F\frac{\partial x}{\partial u}\right)\right] \qquad (17)$$

Luego, combinando (4) y (5), parágrafo 2, resulta

$$\frac{d^2x}{ds^2} = \frac{d\chi}{ds} = \frac{\partial \chi}{\partial v}\frac{dv}{ds} = \frac{1}{\sqrt{G}}\frac{\partial}{\partial v}\left(\frac{1}{\sqrt{G}}\frac{\partial x}{\partial v}\right)$$

y diferenciando se tiene

$$\frac{d^2x}{ds^2} = \frac{1}{\sqrt{G}}\left[\frac{\partial x}{\partial v}\frac{\partial}{\partial v}\left(\frac{1}{\sqrt{G}}\right) + \frac{1}{\sqrt{G}}\frac{\partial^2 x}{\partial v^2}\right]$$

$$= \frac{1}{G}\left[-\frac{1}{2G}\frac{\partial G}{\partial v}\frac{\partial x}{\partial v} + \frac{\partial^2 x}{\partial v^2}\right]$$

En atención á las ecuaciones (13), parágrafo 2, resulta que

$$\frac{d^2x}{ds^2} = \frac{1}{G}\left[\left\{ \begin{matrix} 22 \\ 1 \end{matrix} \right\} \frac{\partial x}{\partial u} + \left(\left\{ \begin{matrix} 22 \\ 2 \end{matrix} \right\} - \frac{1}{2G}\frac{\partial G}{\partial v} \right) \frac{\partial x}{\partial v} \right]$$

y de otra parte de la sexta fórmula (15), parágrafo 2

$$\left\{ \begin{matrix} 22 \\ 2 \end{matrix} \right\} - \frac{1}{2G}\frac{\partial G}{\partial v} = -\frac{F}{G}\left\{ \begin{matrix} 22 \\ 1 \end{matrix} \right\}$$

Sigue de aquí que

$$\frac{d^2x}{ds^2} = -\frac{1}{G^2}\left\{ \begin{matrix} 22 \\ 1 \end{matrix} \right\} \left(F \frac{\partial x}{\partial v} - G \frac{\partial x}{\partial u} \right) \tag{18}$$

y del mismo modo llegamos á

$$\frac{d^2x'}{ds'^2} = \frac{1}{\sqrt{E}}\frac{\partial}{\partial u}\left(\frac{1}{\sqrt{E}}\frac{\partial x}{\partial u} \right) = \frac{1}{E}\left[-\frac{1}{2E}\frac{\partial E}{\partial u}\frac{\partial x}{\partial u} + \frac{\partial^2 x}{\partial u^2} \right]$$

ó según (13), parágrafo 2

$$\frac{d^2x'}{ds'^2} = \frac{1}{E}\left[\left(\left\{ \begin{matrix} 11 \\ 1 \end{matrix} \right\} - \frac{1}{2E}\frac{\partial E}{\partial u} \right) \frac{\partial x}{\partial u} + \left\{ \begin{matrix} 11 \\ 2 \end{matrix} \right\} \frac{\partial x}{\partial v} \right]$$

De la primera fórmula (15), parágrafo 2, deducimos

$$\left\{ \begin{matrix} 11 \\ 1 \end{matrix} \right\} - \frac{1}{2E}\frac{\partial E}{\partial u} = -\frac{F}{E}\left\{ \begin{matrix} 11 \\ 2 \end{matrix} \right\}$$

y por consiguiente resulta que

$$\frac{d^2x'}{ds'^2} = \frac{1}{E^2}\left\{ \begin{matrix} 11 \\ 2 \end{matrix} \right\} \left(E \frac{\partial x}{\partial v} - F \frac{\partial x}{\partial u} \right) \tag{19}$$

Combinando las fórmulas ($4a$) y ($4b$), parágrafo 2, resulta

$$\beta\gamma' - \gamma\beta' = -\frac{1}{\sqrt{EG}}\left(\frac{\partial y}{\partial u}\frac{\partial z}{\partial v} - \frac{\partial z}{\partial u}\frac{\partial y}{\partial v} \right)$$

ó en atención á las (7)

$$\beta\gamma' - \gamma\beta' = -\frac{\sqrt{EG - F^2}}{\sqrt{EG}} X \tag{20}$$

Despréndese además de las fórmulas ($4a$) y (16), parágrafo 2

$$\beta\frac{d\gamma}{ds} - \gamma\frac{d\beta'}{ds} = \frac{1}{G\sqrt{E}}\left[D'\left(Z\frac{\partial y}{\partial v} - Y\frac{\partial z}{\partial u} \right) + \frac{F}{E}\left\{ \begin{matrix} 12 \\ 2 \end{matrix} \right\} \left(\frac{\partial y}{\partial u}\frac{\partial z}{\partial v} - \frac{\partial z}{\partial u}\frac{\partial y}{\partial v} \right) \right]$$

De un modo análogo se obtiene

$$\beta' \frac{d\gamma}{ds'} - \gamma' \frac{d\beta}{ds'} = \frac{1}{E\sqrt{G}} \left[D' \left(Z \frac{\partial y}{\partial u} - Y \frac{\partial z}{\partial u} \right) - \frac{F}{G} \left\{ \begin{matrix} 12 \\ 1 \end{matrix} \right\} \left(\frac{\partial y}{\partial u} \frac{\partial z}{\partial v} - \frac{\partial z}{\partial u} \frac{\partial y}{\partial v} \right) \right]$$

y de estas fórmulas, combinándolas con las (7) y (12), parágrafo 2,

$$\left. \begin{aligned} \beta \frac{d\gamma'}{ds} - \gamma \frac{d\beta'}{ds} &= \frac{\sqrt{EG - F^2}}{G\sqrt{E}} \left(\frac{F}{E} \left\{ \begin{matrix} 12 \\ 2 \end{matrix} \right\} X - \frac{\partial X}{\partial v} \right) \\ \beta' \frac{d\gamma}{ds'} - \gamma' \frac{d\beta}{ds'} &= - \frac{\sqrt{EG - F^2}}{E\sqrt{G}} \left(\frac{F}{G} \left\{ \begin{matrix} 12 \\ 1 \end{matrix} \right\} X - \frac{\partial X}{\partial u} \right) \end{aligned} \right\} \quad (21)$$

y, por fin, combinando las (16) y (17), parágrafo 2, tenemos

$$\begin{aligned} \frac{d\beta}{ds'} \frac{d\gamma'}{ds} - \frac{d\gamma}{ds'} \frac{d\beta'}{ds} = \frac{1}{EG} \Bigg\{ & \frac{D'}{G} \left\{ \begin{matrix} 12 \\ 1 \end{matrix} \right\} \left[F \left(Y \frac{\partial z}{\partial v} - Z \frac{\partial y}{\partial v} \right) - \right. \\ & \left. - G \left(Y \frac{\partial z}{\partial u} - Z \frac{\partial y}{\partial u} \right) \right] + \frac{D'}{E} \left\{ \begin{matrix} 12 \\ 2 \end{matrix} \right\} \left[E \left(Y \frac{\partial z}{\partial v} - Z \frac{\partial y}{\partial v} \right) - \right. \\ & \left. - F \left(Y \frac{\partial z}{\partial u} - Z \frac{\partial y}{\partial u} \right) \right] + \frac{1}{EG} \left\{ \begin{matrix} 12 \\ 1 \end{matrix} \right\} \left\{ \begin{matrix} 12 \\ 2 \end{matrix} \right\} (EG - F^2) \left(\frac{\partial y}{\partial u} \frac{\partial z}{\partial v} - \frac{\partial z}{\partial u} \frac{\partial y}{\partial v} \right) \Bigg\} \end{aligned}$$

ó en atención á las ecuaciones (7) y (12)

$$\begin{aligned} \frac{d\beta}{ds'} \frac{d\gamma'}{ds} - \frac{d\gamma}{ds'} \frac{d\beta'}{ds} = \frac{\sqrt{EG - F^2}}{E^2 G^2} \Bigg[& G \left(E \left\{ \begin{matrix} 12 \\ 1 \end{matrix} \right\} + F \left\{ \begin{matrix} 12 \\ 2 \end{matrix} \right\} \right) \frac{\partial X}{\partial u} + \\ & + E \left(F \left\{ \begin{matrix} 12 \\ 1 \end{matrix} \right\} + G \left\{ \begin{matrix} 12 \\ 2 \end{matrix} \right\} \right) \frac{\partial X}{\partial v} + (EG - F^2) \left\{ \begin{matrix} 12 \\ 1 \end{matrix} \right\} \left\{ \begin{matrix} 12 \\ 2 \end{matrix} \right\} X \Bigg] \end{aligned}$$

ó aprovechando las igualdades (15)

$$\begin{aligned} \frac{d\beta}{ds'} \frac{d\gamma'}{ds} - \frac{d\gamma}{ds'} \frac{d\beta'}{ds} = \frac{\sqrt{EG - F^2}}{E^2 G^2} \Bigg[& (EG - F^2) \left\{ \begin{matrix} 12 \\ 1 \end{matrix} \right\} \left\{ \begin{matrix} 12 \\ 2 \end{matrix} \right\} X + \\ & + \frac{1}{2} G \frac{\partial E}{\partial v} \frac{\partial X}{\partial u} + \frac{1}{2} E \frac{\partial G}{\partial u} \frac{\partial X}{\partial v} \Bigg] \end{aligned} \quad (22)$$

§ 3. *Demostración del teorema 1*

Para que las dos rectas

$$\left.\begin{aligned} x &= \bar{x} + t \,.\, \bar{\alpha} \\ y &= \bar{y} + t \,.\, \bar{\beta} \\ z &= \bar{z} + t \,.\, \bar{\gamma} \end{aligned}\right\} \qquad (1)$$

y

$$\left.\begin{aligned} x &= \bar{\bar{x}} + t \,.\, \bar{\bar{\alpha}} \\ y &= \bar{\bar{y}} + t \,.\, \bar{\bar{\beta}} \\ z &= \bar{\bar{z}} + t \,.\, \bar{\bar{\gamma}} \end{aligned}\right\} \qquad (2)$$

se encuentren, es necesario y suficiente se cumpla la siguiente condición :

$$\begin{vmatrix} \bar{x} - \bar{\bar{x}} & \bar{\alpha} & \bar{\bar{\alpha}} \\ \bar{y} - \bar{\bar{y}} & \bar{\beta} & \bar{\bar{\beta}} \\ \bar{z} - \bar{\bar{z}} & \bar{\gamma} & \bar{\bar{\gamma}} \end{vmatrix} = 0 \qquad (3)$$

ó sea

$$\sum \left(\bar{x} - \bar{\bar{x}}\right)\left(\bar{\beta}\,\bar{\bar{\gamma}} - \bar{\gamma}\,\bar{\bar{\beta}}\right) = 0. \qquad (4)$$

En lo que sigue, nos ocuparemos del grado de aproximación de las seis asíntotas.

Á primera vista han de tener las rectas G_1 y G'_1, y G_1 y G'_2 así mismo como G'_1 y G_2 un punto de intersección perfectamente definido. De lo contrario no podemos afirmar lo mismo con respecto á las rectas G_1 y G'_3 asimismo como G'_1 y G_3. Si consideramos las rectas G_1 y G'_2 y en vista de las ecuaciones (1), (2*a*), (5*a*) y (6*a*), parágrafo 1, tenemos

$$\bar{x} - \bar{\bar{x}} = -\,2\alpha\, ds - \frac{d^2x}{ds^2}\, ds^2$$

$$\bar{\beta}\,\bar{\gamma} - \bar{\bar{\gamma}}\,\bar{\bar{\beta}} = (\beta\gamma' - \gamma\beta') + 2\left(\beta\frac{d\gamma'}{ds} - \gamma\frac{d\beta'}{ds}\right) ds + \left(\beta\frac{d^2\gamma'}{ds^2} - \gamma\frac{d^2\beta'}{ds^2}\right) ds^2$$

por consiguiente, despreciando los valores infinitamente pequeños de cuarto orden, se transforma la relación (4) en

$$2\sum \alpha\,(\beta\gamma' - \gamma\beta')\, ds + \sum (\beta\gamma' - \gamma\beta')\,\frac{d^2x}{ds^2}\, ds^2 +$$

$$+ 4\sum \alpha\left(\beta \frac{d\gamma'}{ds} - \gamma \frac{d\beta'}{ds}\right) ds^2 + 2\sum\left(\beta \frac{d\gamma'}{ds} - \gamma \frac{d\beta'}{ds}\right)\frac{d^2x}{ds^2} ds^3 +$$

$$+ 2\sum \alpha\left(\beta \frac{d^2\gamma'}{ds^2} - \gamma \frac{d^2\beta'}{ds^2}\right) ds^3 + ... = 0.$$

Pero

$$\left.\begin{array}{c} \sum \alpha(\beta\gamma' - \gamma\beta') = 0 \quad \sum \alpha\left(\beta \frac{d\gamma'}{ds} - \gamma \frac{d\beta'}{ds}\right) = 0 \\ \sum \alpha\left(\beta \frac{d^2\gamma'}{ds^2} - \gamma \frac{d^2\beta'}{ds^2}\right) = 0. \end{array}\right\} \qquad (5a)$$

Por consiguiente redúcese la relación indicada en

$$\sum (\beta\gamma' - \gamma\beta') \frac{d^2x}{ds^2} ds^2 + 2\sum\left(\beta \frac{d\gamma'}{ds} - \gamma \frac{d\beta'}{ds}\right)\frac{d^2x}{ds^2} ds^3 + ... = 0.$$

Para que esta condición tenga valor también para magnitudes infinitamente pequeñas de segundo orden, necesario es se cumpla la relación

$$\sum (\beta\gamma' - \gamma\beta') \frac{d^2x}{ds^2} = 0\,; \qquad (6a)$$

y si la condición mencionada debería satisfacerse hasta las magnitudes infinitamente pequeñas de tercer orden, fuese necesario, también se cumple:

$$\sum \left(\beta \frac{d\gamma'}{ds} - \gamma \frac{d\beta'}{ds}\right)\frac{d^2x}{ds^2} = 0 \qquad (7a)$$

Considerando las (18) y (20), parágrafo 2, resulta que

$$\sum (\beta\gamma' - \gamma\beta') \frac{d^2x}{ds^2} = \frac{\sqrt{EG - F^2}}{G^2\sqrt{EG}} \left\{ \begin{matrix} 22 \\ 1 \end{matrix} \right\} \left[F \sum X \frac{\partial x}{\partial v} - G \sum X \frac{\partial x}{\partial u} \right]$$

Notamos desde luego que la condición (6a) se realiza en efecto de las ecuaciones (8), parágrafo 2. Si consideramos (18) y (21), parágrafo 2, encontramos que

$$\sum \left(\beta \frac{d\gamma'}{ds} - \gamma \frac{d\beta'}{ds}\right)\frac{d^2x}{ds^2} = -\frac{\sqrt{EG - F^2}}{G^3\sqrt{E}} \left\{ \begin{matrix} 22 \\ 1 \end{matrix} \right\} \left[\frac{F^2}{E} \left\{ \begin{matrix} 12 \\ 2 \end{matrix} \right\} \sum X \frac{\partial x}{\partial v} - \right.$$

$$\left. - \frac{FG}{E} \left\{ \begin{matrix} 12 \\ 2 \end{matrix} \right\} \sum X \frac{\partial x}{\partial u} - F \sum \frac{\partial X}{\partial v} \frac{\partial x}{\partial v} + G \sum \frac{\partial X}{\partial v} \frac{\partial x}{\partial u} \right]$$

ó por las ecuaciones (8) y (9), parágrafo 2

$$\sum \left(\beta \frac{d\gamma'}{ds} - \gamma \frac{d\beta'}{ds}\right) \frac{d^2x}{ds^2} = \frac{\sqrt{EG - F^2}}{G^2 \sqrt{E}} \left\{ \begin{matrix} 22 \\ 1 \end{matrix} \right\} D' \qquad (8a)$$

Evidentemente no se ha cumplido la condición ($7a$); es decir, teniendo en vista las magnitudes infinitamente pequeñas de segundo orden, resulta tener las rectas G_1 y G'_3 un punto de intersección, pero no lo tienen para las magnitudes infinitamente pequeñas de tercer orden.

Investigando las condiciones de intersección de las rectas G'_1 y G_3. llegamos á la conclusión de que son indispensables las siguientes relaciones

$$2 \,.\, \sum \alpha \, (\beta'\gamma - \gamma'\beta)\, ds + \sum (\beta'\gamma - \gamma'\beta) \frac{d^2x'}{ds'^2} ds'^2 +$$

$$+ 4 \sum \alpha' \left(\beta' \frac{d\gamma}{ds'} - \gamma' \frac{d\beta}{ds'}\right) ds'^2 + 2 \,.\sum \left(\beta' \frac{d\gamma}{ds'} - \gamma' \frac{d\beta}{ds'}\right) \frac{d^2x'}{ds'^2} ds'^3 +$$

$$+ 2 \sum \alpha' \left(\beta' \frac{d^2\gamma}{ds'^2} - \gamma' \frac{d^2\beta}{ds'^2}\right) ds'^3 + \ldots = 0.$$

Pero

$$\left.\begin{matrix} \sum \alpha \, (\beta'\gamma - \gamma'\beta) = 0 \qquad \sum \alpha' \left(\beta' \frac{d\gamma}{ds} - \gamma' \frac{d\beta}{ds}\right) = 0 \\ \sum \alpha' \left(\beta' \frac{d^2\gamma}{ds'^2} - \gamma' \frac{d^2\beta}{ds'^2}\right) \equiv 0 \end{matrix}\right\} \qquad (5b)$$

Por lo tanto redúcese la condición mencionada á

$$\sum (\beta'\gamma - \gamma'\beta) \frac{d^2x'}{ds'^2} ds'^2 + 2 \,.\sum \left(\beta' \frac{d\gamma}{ds'} - \gamma' \frac{d\beta}{ds'}\right) \frac{d^2x'}{ds'^2} ds'^3 + \ldots = 0$$

y de aquí resultan las condiciones

$$\sum (\beta'\gamma - \gamma'\beta) \frac{d^2x'}{ds'^2} = 0 \qquad (6b)$$

$$\sum \left(\beta' \frac{d\gamma}{ds'} - \gamma' \frac{d\beta}{ds'}\right) \frac{d^2x'}{ds'^2} = 0 \qquad (7b)$$

Se encuentra que la condición ($6b$) está cumplida; por otra parte deducimos de las fórmulas (19) y (21), parágrafo 2

$$\sum \left(\beta' \frac{d\gamma}{ds'} - \gamma' \frac{d\beta}{ds'}\right) \frac{d^2x'}{ds'^2} = - \frac{\sqrt{EG - F^2}}{E^3 \sqrt{G}} \left\{ \begin{matrix} 11 \\ 2 \end{matrix} \right\} \left[\frac{EF}{G} \left\{ \begin{matrix} 12 \\ 1 \end{matrix} \right\} \sum X \frac{\partial x}{\partial v} - \right.$$

$$-\frac{F^2}{G}\sum X\frac{\partial x}{\partial u}-E\sum\frac{\partial X}{\partial u}\frac{\partial x}{\partial v}+F\sum\frac{\partial X}{\partial u}\frac{\partial x}{\partial u}\Bigg|$$

ó según las fórmulas (8) y (9), parágrafo 2

$$\sum\left(\beta'\frac{d\gamma}{ds'}-\gamma'\frac{d\beta}{ds'}\right)\frac{d^2x'}{ds'^2}=-\frac{\sqrt{EG-F^2}}{E^2\sqrt{G}}\left\{\begin{matrix}11\\2\end{matrix}\right\}D' \qquad (8b)$$

No se ha cumplido por lo tanto la condición (7*b*). Se puede afirmar por consiguiente que las rectas G'_1 y G_3 se encuentran tan sólo considerando magnitudes infinitamente pequeñas de segundo orden.

En el caso de las rectas G_2 y G'_2 resultan de las relaciones (3*a*), (3*b*), (4*a*) y (4*b*), parágrafo 1 las siguientes

$$\bar{x}-\bar{\bar{x}}=\alpha ds-\alpha' ds$$

$$\beta\bar{\bar{\gamma}}-\bar{\gamma}\bar{\bar{\beta}}=(\beta\gamma'-\gamma\beta')+\left(\beta\frac{d\gamma'}{ds}-\gamma\frac{d\beta'}{ds}\right)ds-\left(\beta'\frac{d\gamma}{ds'}-\gamma'\frac{d\beta}{ds'}\right)ds'+$$
$$+\left(\frac{d\beta}{ds'}\frac{d\gamma'}{ds}-\frac{d\gamma}{ds'}\frac{d\beta'}{ds}\right)ds\,ds'$$

Por consiguiente, coordenando á la condición (4) las ecuaciones (5*a*) y (5*b*), parágrafo 3, tendremos

$$-\sum\alpha'\left(\beta\frac{d\gamma'}{ds}-\gamma\frac{d\beta'}{ds}\right)ds\,ds'-\sum\alpha\left(\beta'\frac{d\gamma}{ds'}-\gamma'\frac{d\beta}{ds'}\right)ds\,ds'$$
$$+\sum\alpha\left(\frac{d\beta}{ds'}\frac{d\gamma'}{ds}-\frac{d\gamma}{ds'}\frac{d\beta'}{ds}\right)ds^2\,ds'-$$
$$-\sum\alpha'\left(\frac{d\beta}{ds'}\frac{d\gamma'}{ds}-\frac{d\gamma}{ds'}\frac{d\beta'}{ds}\right)ds\,ds'^2=0$$

y si esta relación ha de verificarse en consideración á magnitudes infinitamente pequeñas de segundo orden, ha de cumplirse:

$$\sum\alpha'\left(\beta\frac{d\gamma'}{ds}-\gamma\frac{d\beta'}{ds}\right)+\sum\alpha\left(\beta'\frac{d\gamma}{ds'}-\gamma'\frac{d\beta}{ds'}\right)=0 \qquad (9)$$

y si han de considerarse también las magnitudes de tercer orden, hemos de aceptar además:

$$\sum\alpha\left(\frac{d\beta}{ds'}\frac{d\gamma'}{ds}-\frac{d\gamma}{ds'}\frac{d\beta'}{ds}\right)=0\quad\sum\alpha'\left(\frac{d\beta}{ds'}\frac{d\gamma'}{ds}-\frac{d\gamma}{ds'}\frac{d\beta'}{ds}\right)=0 \quad (10)$$

Consecuentemente con las fórmulas (4*a*), (4*b*) y (22), parágrafo 2, tendremos

$$\sum \alpha \left(\beta \frac{d\gamma'}{ds} - \gamma \frac{d\beta'}{ds}\right) = \frac{\sqrt{EG-F^2}}{EG}\left[\frac{F}{E}\begin{Bmatrix}12\\2\end{Bmatrix}\sum X \frac{\partial x}{\partial u} - \sum \frac{\partial X}{\partial v}\frac{\partial x}{\partial u}\right]$$

$$\sum \alpha \left(\beta' \frac{d\gamma}{ds'} - \gamma' \frac{d\beta}{ds'}\right) = -\frac{\sqrt{EG-F^2}}{EG}\left[\frac{F}{G}\begin{Bmatrix}12\\1\end{Bmatrix}\sum X \frac{\partial x}{\partial v} - \sum \frac{\partial X}{\partial u}\frac{\partial x}{\partial v}\right]$$

ó sea de las fórmulas (8) y (9), parágrafo 2

$$\left.\begin{aligned} \sum \alpha' \left(\beta \frac{d\gamma'}{ds} - \gamma \frac{d\beta'}{ds}\right) &= \frac{\sqrt{EG-F^2}}{EG}\, D' \\ \sum \alpha \left(\beta' \frac{d\gamma}{ds'} - \gamma' \frac{d\beta}{ds'}\right) &= -\frac{\sqrt{EG-F^2}}{EG}\, D' \end{aligned}\right\} \qquad (11)$$

Las ecuaciones (4*a*), (4*b*) y (23), parágrafo 2, dan:

$$\sum \alpha \left(\frac{d\beta}{ds'}\frac{d\gamma'}{ds} - \frac{d\gamma}{ds'}\frac{d\beta'}{ds}\right) = \frac{\sqrt{(EG-F^2)}}{E^2G^2\sqrt{G}}\left[(EG-F^2)\begin{Bmatrix}12\\1\end{Bmatrix}\begin{Bmatrix}12\\2\end{Bmatrix}\sum X\frac{\partial x}{\partial v} + \right.$$

$$\left. + \frac{1}{2}G\frac{\partial E}{\partial v}\sum\frac{\partial X}{\partial u}\frac{\partial x}{\partial v} + \frac{1}{2}E\frac{\partial G}{\partial u}\sum\frac{\partial X}{\partial v}\frac{\partial x}{\partial v}\right]$$

$$\sum \alpha' \left(\frac{d\beta}{ds'}\frac{d\gamma'}{ds} - \frac{d\gamma}{ds'}\frac{d\beta'}{ds}\right) = \frac{\sqrt{EG-F^2}}{E^2G^2\sqrt{E}}\left[(EG-F^2)\begin{Bmatrix}12\\1\end{Bmatrix}\begin{Bmatrix}12\\2\end{Bmatrix}\sum X\frac{\partial x}{\partial u} + \right.$$

$$\left. + \frac{1}{2}G\frac{\partial E}{\partial v}\sum\frac{\partial X}{\partial u}\frac{\partial x}{\partial u} + \frac{1}{2}E\frac{\partial G}{\partial u}\sum\frac{\partial X}{\partial v}\frac{\partial x}{\partial u}\right]$$

ó por las (8) y (9), parágrafo 2

$$\left.\begin{aligned} \sum \alpha \left(\frac{ds'}{ds}\frac{d\gamma'}{ds} - \frac{d\gamma}{ds'}\frac{d\beta'}{ds}\right) &= -\frac{\sqrt{EG-F^2}}{2E^2G\sqrt{G}}\left(\frac{\partial E}{\partial v}\right) D' \\ \sum \alpha' \left(\frac{ds'}{ds}\frac{d\gamma'}{ds} - \frac{d\gamma}{ds'}\frac{d\beta'}{ds}\right) &= -\frac{\sqrt{EG-F^2}}{2EG^2\sqrt{E}}\left(\frac{\partial G}{\partial u}\right) D' \end{aligned}\right\} \qquad (12)$$

Se ha cumplido, por lo visto, la condición (9), pero no la (10). Suponiendo $ds = ds'$, bastaría sólo:

$$\sum \alpha \left(\frac{d\beta}{ds'}\frac{d\gamma'}{ds} - \frac{d\gamma}{ds'}\frac{d\beta'}{ds}\right) - \sum \alpha' \left(\frac{d\beta}{ds'}\frac{d\gamma'}{ds} - \frac{d\gamma}{ds'}\frac{d\beta'}{ds}\right) = 0$$

Pero ni esa condición en general no es posible se cumpla en vista de las (12). Por consiguiente encuéntranse también las rectas G_2 y G'_2 únicamente en el caso de despreciar las magnitudes infinitamente pequeñas de tercer orden para arriba. En adelante despreciaremos totalmente magnitudes de este calibre.

Fijándose en las rectas G_2 y G'_3 y aplicándoles las relaciones (3*b*), (4*a*), (5*a*) y (6*b*), parágrafo 1, tenemos:

$$\bar{x} - \bar{\bar{x}} = \alpha' ds' - \alpha ds - \frac{d^2x}{ds^2} ds^2$$

$$\bar{\beta}\bar{\bar{\gamma}} - \bar{\gamma}\bar{\bar{\beta}} = (\beta\gamma' - \gamma\beta') - \left(\beta'\frac{d\gamma}{ds'} - \gamma'\frac{d\beta}{ds'}\right) ds' +$$

$$+ 2\left(\beta\frac{d\gamma'}{ds} - \gamma\frac{d\beta'}{ds}\right) ds + \ldots$$

En la última expresión ya pueden suprimirse las magnitudes infinitamente pequeñas de segundo orden, puesto que multiplicándolas por el valor de $\bar{x} - \bar{\bar{x}}$ obtenido en la primera igualdad, producirían magnitudes infinitamente pequeñas de tercer orden. Manteniendo en vigencia la condición impuesta á ellas en la ecuación (4), parágrafo 2 y coordenándola con las (5*a*) y (5*b*), parágrafo 3, hemos de aceptar:

$$-\sum(\beta\gamma' - \gamma\beta')\frac{d^2x}{ds^2} ds^2 + 2\sum\alpha\left(\beta'\frac{d\gamma}{ds'} - \gamma'\frac{d\beta}{ds'}\right) ds\, ds' +$$

$$+ 2\sum\alpha'\left(\beta\frac{d\gamma'}{ds} - \gamma\frac{d\beta'}{ds}\right) ds\, ds' + \ldots = 0$$

condición que se desdobla en los dos

$$\left.\begin{aligned} \sum(\beta\gamma' - \gamma\beta')\frac{d^2x}{ds^2} = 0 \\ \sum\alpha\left(\beta'\frac{d\gamma}{ds'} - \gamma'\frac{d\beta}{ds'}\right) + \sum\alpha'\left(\beta\frac{d\gamma'}{ds} - \gamma\frac{d\beta'}{ds}\right) = 0 \end{aligned}\right\} \quad (13)$$

Pero estas dos ya se cumplen según las ecuaciones (6*a*) y (9), parágrafo 3. Por consiguiente podemos considerar las líneas G_2 y G_3 también como rectas secantes. Del mismo modo podemos demostrar esta propiedad para las rectas G'_2 y G_3.

Dirigiendo nuestra atención á las rectas G_3 y G'_3, obtenemos de acuerdo con las (5*a*), (5*b*), (6*a*) y (6*b*), parágrafo 1:

$$\bar{x} - \bar{\bar{x}} = 2\alpha' ds' - 2\alpha ds + \frac{d^2x'}{ds'^2} ds'^2 - \frac{d^2x}{ds^2} ds^2$$

$$\bar{\beta}\bar{\bar{\gamma}} - \bar{\gamma}\bar{\bar{\beta}} = (\beta\gamma' - \gamma\beta') - 2\left(\beta'\frac{d\gamma}{ds} - \gamma'\frac{d\beta}{ds'}\right) ds' +$$

$$+ 2 \left(\beta \frac{d\gamma'}{ds} - \gamma \frac{d\beta'}{ds} \right) ds + \ldots$$

La condición (4), parágrafo 3, exige según (5*a*) y (5*b*), parágrafo 3 :

$$\sum (\beta\gamma' - \gamma\beta') \frac{d^2x'}{ds'^2} ds'^2 - \sum (\beta\gamma' - \gamma\beta') \frac{d^2x}{ds^2} ds^2$$

$$+ 4 \sum \alpha \left(\beta' \frac{d\gamma}{ds'} - \gamma' \frac{d\beta}{ds'} \right) ds\, ds' +$$

$$+ 4 \sum \alpha' \left(\beta \frac{d\gamma'}{ds} - \gamma \frac{d\beta'}{ds} \right) ds\, ds' + \ldots = 0$$

Pero esta condición implica á su vez las que siguen :

$$\left.\begin{array}{ll} \sum (\beta\gamma' - \gamma\beta') \frac{d^2x}{ds^2} = 0 & \sum (\beta\gamma' - \gamma\beta') \frac{d^2x'}{ds'^2} = 0 \\ \sum \alpha \left(\beta' \frac{d\gamma}{ds'} - \gamma' \frac{d\beta}{ds'} \right) + \sum \alpha' \left(\beta \frac{d\gamma'}{ds} - \gamma \frac{d\beta'}{ds} \right) = 0 & \end{array}\right\} \quad (14)$$

Pero estas condiciones ya eran cumplidas en las ecuaciones (6*a*), (6*b*) y (9), parágrafo 3. Bajo el punto de vista aceptado, tienen por consiguiente las rectas G_3 y G'_3 también un punto de intersección.

Despréndese de lo que antecede que las rectas G'_1, G'_2 y G'_3 se encuentran con las rectas G_1, G_2 y G_3, únicamente á condición de despreciar en las ecuaciones mencionadas las magnitudes infinitamente pequeñas desde tercer orden arriba. Síguese de aquí que las rectas pertenecen á una y misma superficie de segundo orden. Además podemos suponerla formada, sea por las rectas G_1, G_2 y G_3 ó por las rectas G'_1, G'_2 y G'_3. Con esto queda demostrado el teorema 1.

Por consiguiente puede suponérsele relacionada á cada punto de una superficie cualquiera una otra de segundo orden, como también y en particular una cíclida de Dupin. Propondría de mi parte denominar estas como superficies de segundo orden y cíclidas de Lie. Trataremos en los capítulos siguientes el cálculo de la ecuación de las superficies de segundo orden de Lie.

Dr. P. Franck,

Catedrático de matemáticas en el Instituto
nacional del profesorado secundario
y de física matemática en la Universidad
de La Plata

LA FUNCIÓN REVELATRIZ

DEL

DIOXIDIAMINOARSENOBENZOL

PREPARADO NÚMERO 606 Ó SALVARSAN
DE EHRLICH-HATA

Al intentar poner de manifiesto las propiedades reductoras del dioxidiaminoarsenobenzol concebidas *a priori,* sólo se trata de verificar ciertas leyes relativas á las funciones revelatrices con el objeto de confirmar las posiciones de ciertas agrupaciones atómicas funcionales contenidas en la molécula de este preparado y demostrar también que el arsénico trivalente disimulado al estado orgánico no destruye esta propiedad.

Si bien los fines mencionados fueron los únicos que se tuvieron en vista, creemos conveniente estudiar también otros puntos que acaso no debieran entrar en este trabajo, pero que conceptuamos interesantes.

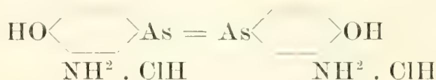
En la presente memoria describiremos primeramente los derivados arsenicales considerados como precursores del diaminodioxiarsenobenzol y también, muy someramente, el método de síntesis. En seguida pasaremos en revista algunas relaciones y analogías que en su manera de actuar presentan ciertos cuerpos, haciendo notar el importante papel que desempeñan varias agrupaciones atómicas en los compuestos de la serie aromática y sobre todo la influencia específica que tienen las posiciones de esos grupos en la molécula orgánica para producir determinadas propiedades. Terminaremos este primer capítulo con una parte experimental y las conclusiones que de ésta hemos deducidos. En la segunda parte veremos ciertas consideraciones de orden general y una serie de deducciones que mostrarán la importancia de los estudios de Ehrlich quien implanta á nuestro juicio las verdaderas

bases racionales de una nueva rama de la terapéutica experimental llamada quimioterapia.

Bunsen, con sus clásicas experiencias sobre los cacodilos, consiguió disimular el arsénico en la molécula orgánica. Aunque Baeyer continuó este mismo camino con sus notables trabajos sobre el ácido metilarsínico, poco se hubiera adelantado en este nuevo campo de síntesis si las pacientes investigaciones de A. Gautier no hubieran mostrado la utilidad de esos derivados arsenicales, desde el punto de vista terapéutico. La poca toxicidad del arsénico orgánico en estos compuestos despertó gran interés y llevó á estudiar otros derivados; además, el descubrimiento del atoxil por Beechamp, haciendo actuar el ácido arsénico sobre la anilina, vino á abrir un nuevo horizonte de experimentación cuando fué dilucidada por Ehrlich y Bertheim su verdadera constitución química. (*Berifte Gess.* 40, p. 3292.)

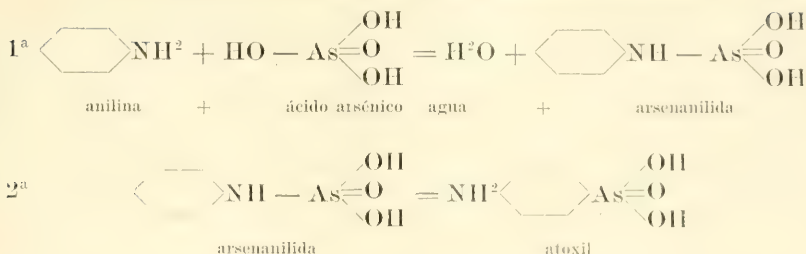
La acción enérgica y notable de este compuesto revelada y aprovechada por Laveran y Mesnil para contrarrestar y tratar las tripanosomiasis que producen las enfermedades conocidas con los nombres de nagana, durina, mal de caderas y mal de sueño, hicieron entrever el gran partido que de los derivados arsenicales podría sacarse. En efecto, Ehrlich estudiando los diferentes derivados del atoxil llegó á preparar con la colaboración de Bertheim el compuesto arsenical que es objeto de la presente memoria.

Preparación de 606.— El diclorhidrato de dioxidiaminoarsenobenzol es obtenido por reducción del ácido oxiaminofenilarsínico 1, 2, 4. Es un derivado *arsoico* de análoga estructura molecular que los azoicos como puede verse por su fórmula probable de constitución.



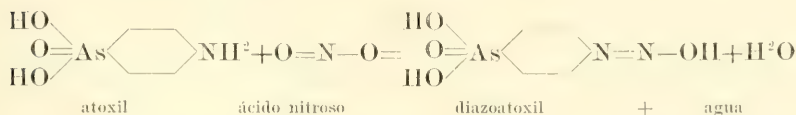
Dichos autores han pantentado diversos métodos de síntesis, basados casi todos en reducciones de los ácidos oxiarilarsínico obtenidos por distintos procedimientos. (*Patentschrift über das Ehrlich Hatasche präparat 606.*) Las diferentes reacciones que tienen lugar en la preparación de este compuesto se pueden sintetizar de la siguiente manera.

La acción del ácido arsénico sobre la anilina da el atoxil; produciéndose la reacción en dos fases:

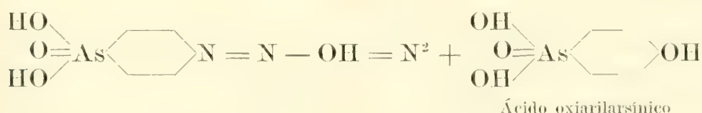


a) Esta reacción es semejante á la que tiene lugar cuando se prepara el ácido sulfanílico con anilina y ácido sulfúrico.

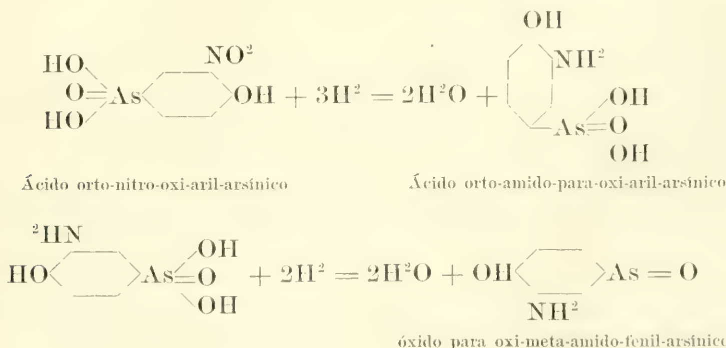
Éste se somete á la diazotación en solución ácida con nitrito de sodio, obteniéndose el diazoico correspondiente:



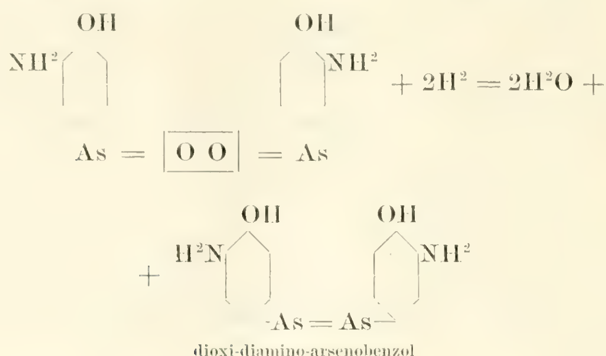
El líquido filtrado es llevado á la ebullición dando por pérdida de nitrógeno el derivado oxiarilarsínico como lo muestra la ecuación.



Si se hace actuar el ácido nítrico, en determinadas condiciones sobre este último compuesto, se obtiene el derivado orto-nitrado que por reducciones sucesivas da un derivado para-oxi-meta-aminado y después un derivado oxi-meta-amino-para-oxi-fenilarsínico



el cual por reducción ulterior da el dioxidiaminoarsenobenzol



dioxi-diamino-arsenobenzol

Fué esta estructura molecular la que nos hizo entrever la posibilidad de emplearlo como revelador. Si embargo como veremos más adelante, ni la posición de los grupos atómicos funcionales, oxidrilos y amidógenos, ni su gran avidez por el oxígeno son causas suficientes para que pueda desarrollar la imagen latente. Por eso antes de pasar á la parte experimental conviene ver algunas relaciones respecto á los compuestos reductores que muestran las condiciones que debe poseer un reductor para que sea un verdadero revelador, condiciones éstas que sirven de base á las relaciones halladas por A. y L. Lumière entre la constitución química y las propiedades revelatrices de ciertos cuerpos orgánicos.

Los reveladores son compuestos reductores, es decir, sumamente oxidables, que para ser capaces de desarrollar la imagen latente de una placa seca al gelatino bromuro, deben reunir una serie de condiciones establecidas por diferentes leyes que, para simplificar este estudio, hemos englobado en el principio general siguiente : Para que una substancia de la serie aromática tengan propiedades revelatrices es preciso que encierre en su molécula, por lo menos, dos grupos atómicos activos (dos amidógenos, dos oxidrilos, ó bien, un oxidrilo y un amidógeno situados en el mismo núcleo aromático) en posición *orto* ó *para*.

Estas leyes han sido deducidas por los hermanos Lumière después de una serie de investigaciones metódicas. Hacen ver la influencia notable que ejercen en el desarrollo de la imagen latente diversos grupos atómicos considerados desde el punto de vista de su posición en la molécula.

Es conveniente hacer notar que las relaciones que existían entre

las materias colorantes y su poder colorante fueron las que indujeron á dichos autores á emprender estudios análogos á fin de poner de manifiesto relaciones entre la constitución de ciertos cuerpos y sus funciones revelatrices (Seyewet, *Contribution de la chimie aux récents progrès réalisés par la photographie)* y que esas mismas relaciones como veremos más adelante fueron también las que indujeron á Ehrlich á preparar el 606.

No obstante y á pesar de estar comprendido el compuesto arsenical de Ehrlich por su fórmula química de constitución en este enunciado general se nos presentaba la duda de que aun siendo cierta las posiciones de los grupos funcionales oxidrilo y amidógeno en cada núcleo bencénico, el arsénico bajo la forma de — As = As — pudiera destruir completamente esta propiedad. La experiencia que más abajo detallamos demuestra que el arsénico en estas condiciones parece tener notable influencia pero no destruye del todo la función revelatriz.

PARTE EXPERIMENTAL

Baño de desarrollo. — El diclorhidrato de dioxidiaminoarsenobenzol es conocido en el comercio con el nombre de 606 ó salvarsán. Viene en ampollas de vidrio cerradas á la lámpara con un contenido de $0^{gr}60$. Es conservado en una atmósfera inerte por ser muy alterable al aire.

Es un polvo de color amarillo limón sumamente liviano, soluble en agua, ácido clorhídrico é hidrato de sodio (1).

Para preparar el baño de desarrollo se tomó el contenido de una ampolla y se disolvió en una solución de sulfito de sodio bien puro preparada con agua destilada hervida. Una placa fotográfica común al bromuro de plata fué fuertemente expuesta y revelada en el baño de desarrollo así preparado. En pocos minutos se obtuvo una imagen débilmente impresa adquiriendo la gelatina de la placa en este baño una coloración amarilla muy intensa. Además el baño se coloreó visiblemente en amarillo pardo y perdió con suma rapidez sus propiedades reductoras.

De la experiencia y consideraciones anteriores podemos deducir: que una vez más, varias de la leyes relativas á las propiedades reve-

(1) Para otras propiedades ver L. P. J. PALET, *Acción de algunos reactivos químicos sobre el diamidodioxiarsenobenzol*, 1911.

latrices se verifican. Esto nos permite afirmar por lo tanto que, las posiciones de ciertas agrupaciones atómicas activas, es decir, los grupos funcionales amidógenos y oxidrilos que dicho compuesto contienen en ambos núcleos bencénicos, *están en posición orto* respectivamente. Además que el arsénico trivalente disimulado al estado orgánico y bajo la forma de — As = As — en posición para con respecto á la agrupación atómica funcional oxidrilo no destruye esta propiedad.

Antes de terminar esta primera parte es conveniente hacer presente que debemos desechar toda posibilidad de usar en la práctica este compuesto como revelador. No ha sido como hemos dicho nuestra intención utilizarlo como tal, desde que, nuestro criterio al respecto es que un nuevo reductor en el sinnúmero de reveladores orgánicos ya conocidos por sus óptimos resultados y consagrados por la práctica corriente, no tendría la más mínima ventaja ni traería consigo perfeccionamiento alguno. Ha sido, pues, por puro interés científico que se experimentó sobre dicho compuesto arsenical.

CONSIDERACIONES GENERALES

Dado el gran valor de este compuesto arsenical hemos creído necesario antes de terminar esta pequeña contribución hacer algunas consideraciones relativas á la importancia que tienen para estos estudios el capítulo tan interesante de la físico-química que trata de las relaciones entre la estructura molecular de los compuestos orgánicos y sus propiedades físicas y químicas. Los estudios de Lumière, por ejemplo, además de mostrar las relaciones estrechas, el paralelismo perfecto que existen entre las funciones revelatrices con las materias colorantes, relaciones éstas que parecen existir también con las acciones diastásicas, tintóreas, tanantes, etc., pueden aplicarse como un medio de diagnosis sobre la posición de ciertas agrupaciones atómicas en la molécula orgánica.

Teniendo en cuenta el papel tan importante que desempeñan las agrupaciones atómicas desde el punto de vista de su posición en la molécula así como algunas analogías que existen entre esta posición y sus propiedades, es lógico concebir entonces que ciertas relaciones existieran también entre la constitución química de un cuerpo y su acción fisiológica. Precisamente la realización de tales ideas era lo que perseguía con ardor el sabio profesor de Frankfurt, quien las consideraba como las verdaderas bases de una terapéutica racional.

Los notables trabajos sobre la acción de ciertos compuestos orgánicos en el tratamiento de las tripanosomiasis llevaron á este autor, después de una cantidad muy grande de productos experimentados, — con ciertos de estos, — á la curación completa de animales inoculados con aquellas enfermedades.

Entre los diversos grupos ensayados eligió preferentemente materias colorantes y compuestos arsenicales. Entre los primeros estudió algunos derivados del trifenilmetane; colorantes básicos como la fuscina y el violeta de metilo. Algunos derivados azoicos; colorantes ácidos como el tripanroth y el tripanblau.

Entre los segundos, diferentes derivados arsenicales; desde el atoxil, arsacetina arsenofenol, arsenofenilglicina, acetoaminoarsenobenzol, etc., hasta el 606.

Laveran ya en 1903 había observado que el ácido arsenioso tenía una acción notable sobre la tripanosomiasis, pero era insuficiente para curarla. Esta actividad del arsénico fué inmediatamente aprovechada en una combinación orgánica, el atoxil, que se mostró mucho más enérgico.

Ehrlich y Bertheim comprobaron en 1906 la fórmula verdadera de este cuerpo y demostraron que era un derivado para-aminofenilarsínico y no una arsenanilida como lo había considerado Beechamp en 1863. La constatación de este hecho tiene especial importancia desde que siendo un derivado aminado del ácido fenilarsínico es por consiguiente un compuesto no sólo estable sino también susceptible de dar combinaciones numerosas. Efectivamente, partiendo de este cuerpo por substituciones y combinaciones diversas se obtuvieron una serie de compuestos á cual más interesante.

La verdadera constitución del atoxil hizo entrever las ventajas y el partido que podía sacarse de este cuerpo; fué, como decía Ehrlich, un primero y verdadero progreso. Es, pues, á la importancia y significación de la constitución química de este ácido paro-aminofenil-arsínico que se debe el descubrimiento del dioxidiaminoarsenobenzol, fruto de largos años de esfuerzos y trabajos y no debido al azar como han pretendido ciertos autores. Mucho se ha discutido y escrito sobre el verdadero valor del 606; no vamos á discutir aquí su eficacia, pero desde el punto de vista químico debemos dejar constancia de nuestra profunda disidencia con la opinión vertida por ciertos autores, algunos eminentes, que no sólo han llegado á desconocer el mérito debido al descubrimiento de este derivado arsenical, sino también á confundirlo por su constitución química con el atoxil.

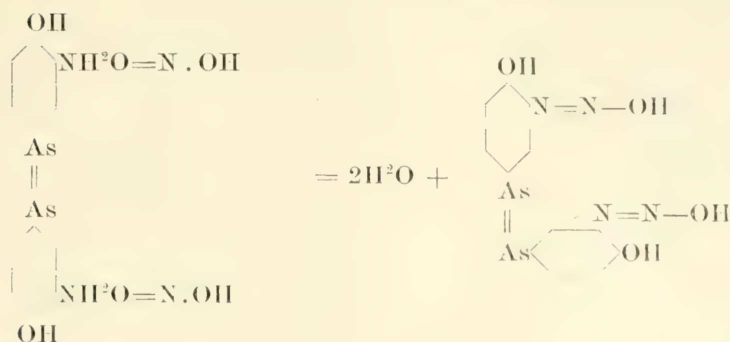
Ninguna duda puede subsistir ya, como se ve por su método de preparación y propiedades, sobre su constitución química y desde el punto de vista de su estructura molecular el atoxil vendría á ser al dioxidiaminoarsenobenzol lo que el ácido sulfanílico á un derivado azoico de este mismo ácido. Esta última relación nos lleva á considerar á este derivado arsenical por su fórmula y por sus propiedades como á una materia colorante.

En efecto, teniendo en cuenta que es un derivado *arsoico* ó *arsenoico* de igual configuración molecular que los azoicos, cuyas analogías y propiedades son del todo semejantes á los colorantes oxiaminoazoicos pues, como éstos, no sólo se fija en baño de tintura neutro ó ligeramente alcalino sobre las fibras animales (lana y seda) sino que también precipita como un colorante básico con los siguientes *colorantes ácidos* ensayados :

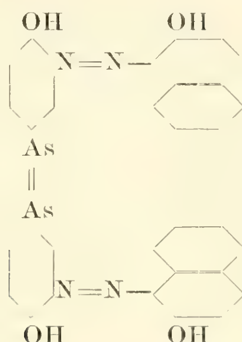
Fuscina S (ácida)	Abundante precipitado rojo violeta
Nueva coccina	Abundante precipitado rojo carmín
Aurancia	Abundante precipitado naranja
Cromotropo 2R	Abundante precipitado rojo
Dinitroalfanaftol	Abundante precipitado amarillo
Ponceau 4R	Precipitado rojo
Tropeolina 0001	Abundante precipitado rojo
Eritrosina	Precipitado amarillo naranja
Amarillo naftol S	Abundante pricipitado amarillo
Burdeos B	Precipitado pardo
Ácido pícrico	Precipitado amarillento

De igual modo, no precipita con ninguno de los colorantes básicos siguientes : fuscina, crisoidina, pardo de Bismark, azul de metileno, safranina, verde de malaquita, rojo neutro, azul de toluidina y azul de Noche.

Por otra parte, debemos tener presente que dicho compuesto es susceptible de diazotarse y copularse con diferentes aminas y fenoles, puesto que tratado por el ácido nitroso en medio ácido, da coloraciones intensas con las aminas fenólicas y en medio alcalino con los fenoles, formando probablemente un *bis-azoico-arsoico,* si se supone los dos grupos amidógenos diazotables como puede verse en la ecuación siguiente :



Por copulación en medio alcalino con el β-naftol, previa diazotación del derivado arsenical, hemos obtenido un compuesto rojo que por la cantidad de ácido nitroso empleado parece responder á esta fórmula de constitución.



(Las soluciones de los colorantes empleados tenían aproximadamente igual concentración que la solución de dioxidiaminoarsenobenzol preparada, es decir, 1 en 10.000.)

Desde luego, estas nuevas materias colorantes arsenicales abren un interesante capítulo en los ya amplios dominios de la química orgánica. Es grande la importancia que presenta un compuesto arsenical que por sus propiedades esté íntimamente ligado á los colorantes azoicos, en ese sentido estaban encaminados los estudios de Sigha, Nicolle y Mesnil que con diversas materias colorantes y Ehrlich con su tripanroth (colorante azoico sulfonado) quienes, si bien encontraron compuestos con propiedades curativas, no llegaron realmente á ser eficaces hasta el descubrimiento del *arsoico* que dió á aquellos colorantes la actividad y energía que les faltaba por la introducción en

la molécula del arsénico trivalente, viniendo así á confirmar que no eran infundadas las previsiones teóricas de dichos sabios sobre la inmunización, que no pudieron alcanzar con las materias colorantes comunes.

Este descubrimiento viene á reforzar los fundamentos de la cromoterapia, aunque nos parecería más adecuado llamar quimioterapia experimental á estos transcedentales estudios cuya última manifestación son los resultados sorprendentes producidos por este primer suero artificial que sintetizan las pacientes investigaciones de 25 años de trabajos consecutivos.

Podemos por lo tanto, sin aventurarnos, decir que es la primera avanzada colocada en el nuevo campo de las síntesis orgánicas que se abre hoy de los sueros artificiales, el primer jalón plantado en este nuevo y vastísimo horizonte y que marcará sin duda una etapa en la quimioterapia fundada por el eximio profesor de Frankfurt : Paul Ehrlich.

LUIS GUGLIALMELLI.

PUBLICACIONES RECIBIDAS EN CANGE

EXTRANJERAS

Alemania

Zeftschrift der Gesellschaf fur Erdkunde, Berlin. — Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der preussischen Rhinalande-Westfalens, etc., Bonn. — Abhandlungen herausgegeben von Naturwissenschaftiichen Verein, Bremen. — Deutsche Geographische Clätter, Bremen. — Abh. der Kaiserl. Leop. Barol. Deutschen Akademie der Naturforscher, Halle. — Nachrichten von der Konigl Gesellschaft der Wissenschaften, Gottingen. — Sitzungsberichte und Abhandlungen der Naturwissenschaftlichen Gésellschaft, Dresden. — Naturforschenden Gesellschaft, Leipzig. — Mitheilungen aus dem Naturhistorischen Museum, Hamburg. — Berichte uber die Verhandlungen der Koniglich Sachsischen Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig. — Mittheilungen der geographischen Gesellschaft, Hamburg. — Berichte der Naturforschenden Gesellschaft, Freiburg. — Jahres Berfchte des Naturwissenschaftlichen, Elberield. — Mathematisch Naturwissenschaftlichen Mitheilungen, Stuttgart. — Schriften der Phisikalisch — Okonomischen gesellschaft, Königsberg.

Australia

Records of the geological Survey, Sydney.

Austria-Hungría

Verhandlungen des naturforschen des Vereines, Brünn. — (Agram) Societe Archeologiches « Croate », Zagreb. — Annalen des K. K. Naturhistorischen of Museums, Viena. — Verhandlungen der K. K. Zoologisch Botanischen gesellschaft, Wien — Sitzungsberichte des deutschen naturwissenchaftlich Medicinischen Vereines fur-Bohmen, « Lotos » Praga. — Jarhbuch des Ungarischen Kapathen Vereines, Iglo.

Bélgica

Acad. Royale des Sciences, des Letres et des Beaux Arts, Bruxelles. — Ann. de la Soc. Entomologique, Bruxelles. — Ann. de la Soc. Royale Malacologique, Bruxelles. — Bull. de l'Assoc. des Ing. Electriciens Institute Montefiore. — Liège.

Brasil

Boletim da Sociedade de Geographia, Rio Janeiro. — Bol. do Museo Paraense, Pará. — Rev. do Centro de Sciencias, Letras e Artes, Campinas. — Rev. da Federacao de Estudiantes Brasileiros, Rio Janeiro. — Bol. da Agricultura, S. Paulo. — Rev. de Sciencias, Industria, Politica é Artes, Rio Janeiro. — Rev. do Museo Paulista, S. Paulo. — Bol. da Comissao Geográphica é Geologica do Estado de Minas Geraes, San Joao del Rei. — Comissao Geográphica é Geologica, San Paulo. — Bol. do Observ. Metereológico, Rio Janeiro. — Bol. do Inst. Geographico é Etnographico, Rio Janeiro. — Escola de Minas, Ouro Preto.

Colombia

An. de Ingenieria. Soc. Colombiana de Ingenieros, Bogotá.

Costarica

Oficina de Depósito y Cange de Publicaciones, San José. — An. del Musco Nacional San José. — An. del Inst. Físico Geográfico Nacional. — San José.

Cuba

Universidad de la Habana, Cuba.

Chile

Rev. de la Soc. Médica, Santiago. — El Pensamiento Latino, Santiago. — Verhandlungen des Deutschen Wissenschaftlichen Vereines, Santiago. — Actas de la Soc. C entífica de Chile, Santiago. — Rev. Chilena de Hijiene, Santiago. — Ofic. Hidrográfica de la Marina de Chile, Valparaíso. — Rev. Chilena de Historia Natural, Valparaíso.

Ecuador

Rev. de la Soc. Jurídico-Literaria, Quito. — An. de la Universidad Central del Ecuador, Quito.

España

Bol. de la Soc. Geográfica, Madrid. — Bol. de la R. Acad. de Ciencias, Barcelona. — R. Acad. de Ciencias, Madrid. — Rev. de la Unión Ibero-Americana, Madrid. — Rev. de Obras Públicas, Madrid. — Rev. Tecnológica Industrial, Barcelona. — Rev. Industria é invenciones, Barcelona. — Rev. Arqnitectura y Construcciones, Barcelona. — Rev. Minera Metarlúrgica y de Ingeniería, Madrid. — La Fotografía, Madrid.

Estados Unidos

Bull. of the Scientific Laboratoires of Denison University, Granville, Ohio. — Bull. of the Exxex Institute, Salem Mas. — Bull. Philosophical Society, Washington. — Bull. of the Lloid Library of Botany, Pharmarcy and Materia Medica, Cincinati, Ohio. — Bull. of University of Montana, Missoula, Montana. — Bull. of the Minesota Academy of Natural Sciences, Minesota. — Bull. of the New York Botanical Garden, New York. — Bull. of the U. S. Geological and geographical Survey of the territoires, Washington. — Bull. of the Wisconsin Natural History Society Milwankee, Wis. — Bull. of the University, Kansas. — Bull. of the American Geographical Society, New York. — Jonrnal of the New Jersey Natural History, New Jersery, Trenton. — Journal of the Military Service Institution. of the U. States. — Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society, Chapel Hill. Nord-Carolina. — « La América Cientifica », New York. — Librarian Augustana College, RockIslad, New York. — Memoirs of the National Academy of Sciences, Washington. — M. Zoological Garden, New York. — Proceeding of the Engineers Club, Filadelfia. — Proceeding of the Boston Society of Natural History, Boston. — Ann. Report Missouri Botanical Garden, San Luis M. O. — Ann Report of the Board of trustes of the Public Museum, Milwankee. — Association of Engineering Society, San Louis, Mas. — Ann. Report of the Bureau of Ethnology, Washington. — American Museum of Natural History, New York. — Bull. of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge-Mas. — Bull. of the American Mathematical Society, New York. — Trasaction of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters, Madison Wis. — Trasaction of the Academ. of Sciences, San Louis. — Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences, New Haven. — Transactions Kansas Academy of Sciences, Topekas, Kansas. — The Engineering Magazine, New York. — Sixtenth Annual Report of the Agricultural Experiment Station, Nebraska. — The Library American Association for the Advancement of Sciences. Care of the University, Cincinati Ohio. — N. Y. Vassar Brothers Institutes, Ponghtepsie. — Secretary Board of Commisioners Second Geological Survey of Pensylvania, Philadelphia. — The Engineering and Mining Journal, New York. — Smithsonians Institution, Washington. — U. S. Geological Survey, Washington. — The Museum of the Brooklin Institute of Arts and Sciences. — The Ohio Mechanics Institute, Cincinati — University of California Publications, Berkeley. — Proceeding of Enginneer Society of Western, Pensylvania. — Proceeding of the Davemport Academy, Jowa. — Proceeding and transaction of the Association, Meride, Conn. — Proceeding of the Portland Society of Natural History, Portlad, Maine. — Proceeding American Society Engineers, New York. — Proceeding of the Academy of Natural Sciences, Philadelphia. Proceeding of the American Philosophical Society, Philadelphia. — Proceeding of the Indiana Academy of Sciences, Indianopolis. — Proceeding of the California Academy of Science, — San Francisco. — The University of Colorado. « Studies ». Colorado.

Filipinas

Bol. del Observ. Meteorológico. — Manila

Francia

Bull. de la Soc. Linnennée du Nord de la France, Amiéns. — Bull. de la Soc. d'Etudes Scientfiques, Angers. — Bull de la Soc. des Ingénieurs Civils de France, Paris. — Bull. de L'Université, Toulouse. — Ann. de la Faculté des Sciences, Marseille. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Paris. — Bull. de la Acad. des Sciences et Lettres, Montpelier. — Bull. de la Soc. de Topographie de France, Paris. — Rev. Générale des Sciences, Paris. — Bull. de la Soc. de Géographie, Marseille. — Recueil de Médecine Vétérinaire, Alfort. — Travaux Scientifiques de l'Université, Rennes. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Bordeaux. — Bull. de la Soc. des Sciences Naturelles et Mathematiques, Cherbourg. — Ann. des Mines, Paris. — Min. de l'Instruction Public et des Beaux Arts, Paris. — La Feuille des Jeunes Naturalistes, Paris. — Rev. Géographique Internationale, Paris. — Ann. de la Soc. Linnéenne, Lyon. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Havre. — Bull. de la Soc. d'Étude des Sciences Naturelles, Reims.

Holanda

Acad. R. des Sciences, Amsterdam. — Nederlandche Entomolog. Verseg, Rotterdam.

Inglaterra

The Geological Society, London. — Minutes of Proceeding of the Institution of Civil Engineers, London. — Institution of Civil Engineers of Ireland, Dublin. — The Mineralogical Magazine Prof. W. J. Lewis M. A. F. C. S. the New Museums, Cambridge. — The Geographical Journal, London. — Bristish Association for the Advancement of Science, Glasgow. — The Guaterly Journal of the Geological Society, London.

(Concluirá en el próximo número.)

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

Director : Ingeniero SANTIAGO E. BARABINO

DICIEMBRE 1911. — ENTREGA VI. — TOMO LXXII

ÍNDICE

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1911

ADVERTENCIA

Los colaboradores de los *Anales,* que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos deben solicitarlo por escrito a la Dirección, la que le dará el tramite reglamentario. Por mayor número de ejemplares deberán entenderse con los editores señores Coni hermanos.

Tienen, además, derecho a la corrección de dos pruebas.

Los manuscritos, correspondencia, etc., deben enviarse a la Dirección **Bartolomé Mitre, 1960**.

Cada colaborador es personalmente responsable de la tesis que sustenta en sus escritos.

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año	12.00
Número atrasado	2.00
— para los socios	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

POTABILIDAD

DE LAS

AGUAS SUBTERRÁNEAS DE BUENOS AIRES

La cuestión de la potabilidad de las aguas que, merced al empleo de pozos semisurgentes, consume parte de la población de la ciudad de Buenos Aires en los barrios adonde no alcanzan las obras de salubridad, ha sido objeto de más de un comentario de parte de autoridades científicas, con el propósito de establecer los límites dentro de los cuales puede variar la composición de las mismas para que su uso sea permitido.

Basándome en los datos que proporcionan los numerosos análisis de esas aguas efectuados en el laboratorio químico, á mi cargo, de las obras de salubridad de la nación, y considerando los antecedentes importantes que sobre el particular suministra el laboratorio bacteriológico de la misma repartición, me propongo establecer los límites de potabilidad de dichas aguas, que permiten clasificarlas como aptas ó no para la alimentación. Prescindiendo, pues, del agua del Río de la Plata que consume la mayor parte de la población y que las Obras de salubridad suministran en excelentes condiciones higiénicas, sólo consideraré las subterráneas de la primera capa (1) consumidas por una buena parte de habitantes de la ciudad.

Para fijar ese criterio de potabilidad no es posible aplicar los razonamientos y conclusiones aceptadas por congresos ó asociaciones científicos europeos, desde que, indudablemente la composición de

(1) Se entiende por primera capa, no la de las aguas freáticas, sino la vulgar é impropiamente llamada segunda.

un agua dependerá de la de las capas por donde corre; por consiguiente, concretándonos á nuestro caso particular de las aguas subterráneas de Buenos Aires, deberá considerarse la naturaleza del terreno que atraviesan y llegar á conclusiones que sólo á ellas podrán aplicarse.

En mérito á esas consideraciones, cuando se haga el estudio general de las aguas de la República habrá que dividirla en zonas relativamente pequeñas para que los límites de potabilidad por establecer tengan un valor real y exacto, cuestión que ya fué propuesta y aprobada en el Congreso científico internacional americano, que se realizó en Buenos Aires en julio de 1910.

Y en la misma capital federal será menester que se haga una división análoga, porque las aguas analizadas presentan caracteres y composición diferente en diversas zonas de la ciudad, según hemos podido comprobar en este laboratorio.

De acuerdo con el objeto que me propongo, en los cuadros que siguen transcribo la proporción por ciento en que se encuentra cada uno de los elementos de las aguas; para ello he considerado aproximadamente 500 análisis de muestras de diferentes puntos de la ciudad.

Residuo entre 100-105° C.

	Por ciento de los análisis comparados
Hasta 0.500 gr. °/₀₀	40.5
— 0.600	29.5
— 0.700	11.5
— 0.900	7.0
— 1.000	4.0
— 1.200	6.0
Arriba de 1.200	1.5

Dureza en grados franceses

Hasta 10°	67.5
— 20	24.5
— 30	4.5
Arriba de 30	3.5

Cloro en Cl

Hasta 0.0050	15.0
— 0.0200	47.0

	Por ciento de los análisis comparados
Hasta 0.0350	16.0
— 0.0700	9.0
— 0.1000	7.5
— 0.1500	2.5
Arriba de 0.1500	3.0

Materia orgánica en O

Hasta 0.0005	76.5
— 0.0010	14.0
— 0.0020	4.5
— 0.0025	2.0
— 0.0030	0.5
Arriba de 0.0030	2.5

Anhidrido nitroso

Hasta 0	98
Vestigios	1
Cantidad dosificable	1

Amoníaco

0	89.5
Vestigios	9.5
Cantidad dosificable	1.0

Anhidrido nítrico

Hasta 0	13.0
Vestigios	34.5
Hasta 0.010	14.0
— 0.020	20.0
— 0.030	8.5
— 0.040	4.5
— 0.050	4.5
Arriba de 0.050	1.0

Óxido de calcio

Hasta 0.005	11.0
— 0.010	17.5
— 0.020	34.5
— 0.050	24.0

	Por ciento de los análisis comparados
Hasta 0.080	5.0
— 0.100	4.0
— 0.150	2.0
Arriba de 0.150	2.0

Óxido de magnesio

Hasta 0.0020	29.0
— 0.0100	43.5
— 0.0250	16.0
— 0.0300	5.0
— 0.0400	2.0
Arriba de 0.0400	4.5

Anhidrido sulfúrico

Hasta 0	6.5
Vestigios	56.5
Hasta 0.0050	6.0
— 0.0100	11.0
— 0.0250	9.5
— 0.0500	3.0
— 0.0800	1.0
— 0.1000	1.5
— 0.1500	2.0
Arriba de 0.1500	3.0

Teniendo en cuenta los datos que proporcionan los cuadros precedentes, trataré de fijar los límites máximos de cada elemento que han de permitirse en las aguas consideradas potables, estableciendo después las conclusiones á que aquellos permiten llegar y que difieren de las que el doctor Francisco P. Lavalle consigna en un trabajo que presentó al VII° congreso internacional de química aplicada, reunido en Londres en 1909 (1).

Residuo á 105° C. — Constituído por todas las sales en disolución, generalmente oscila entre 0,45 á 0,65 gramos por mil, pero puede alcanzar á 0,85; pasando de este límite el agua es inapta para el

(1) F. P. Lavalle, *Classification de certaines eaux potables de la République Argentine* en *Acts of the seventh International congress of app. chemistry.* Section VIII A, página 30. 1909.

consumo por la presencia de substancias de origen sospechoso ó por la cantidad excesiva de algún elemento normal.

Dureza total. — En nuestras aguas es inferior á 20° (G. F.); siendo la permanente menor de 5°. Admitimos 30°, dando á este dato el valor relativo que tiene; casi siempre éste está íntimamente ligado con las cantidades de óxido de calcio y de magnesio.

Oxígeno necesario para oxidar la materia orgánica (1). — La cantidad de oxígeno que se necesita para ese fin por medio del permanganato de potasio en solución ácida, es raro que llegue á 0,001; para ciertas aguas hemos comprobado que la oxidabilidad alcanza á 0,0025 gramos por mil.

Cloro. — Su proporción varía para cada lugar; no es lógico rechazar un agua por contener una cantidad mayor del límite asignado por los autores europeos, pues ella puede provenir de terrenos constituídos por algo de ese elemento. Como se ha visto por los análisis practicados, hemos podido comprobar que es muy raro encontrar muestras con una proporción mayor de 0,10 gramos de cloro por litro.

Anhidrido sulfúrico. — Generalmente las aguas de la ciudad no contienen sulfatos; algunas llegan á tener una proporción muy pequeña, no alcanzando sino excepcionalmente á 0,05 gramos por mil de anhidrido sulfúrico.

Nitratos. — Existen en general en todas las muestras consideradas en proporción relativamente alta; admitimos como máximo 0,04 gramos de anhidrido nítrico por litro; pero más adelante volveremos sobre esto.

Anhidrido nitroso y amoníaco. — Su presencia aún en pequeña cantidad es indicio seguro de contaminación, puesto que las aguas que nos han dado estos elementos, ó uno de ellos, contienen otros que siempre nos han permitido sacar una deducción segura. En consecuencia admitimos solamente vestigios de ambos.

Nunca se ha comprobado la existencia de *hidrógeno sulfurado.*

Óxido de calcio. — Su proporción no pasa de 0,08 gramos por mil; en algunas que atraviesan terrenos calcáreos disuelven hasta 0,10 gramos por mil.

Óxido de magnesio. — No alcanza en la mayoría de los casos á 0,025 gramos por mil, pudiendo llegar á 0,035 cuando atraviesa terrenos con dolomita. La relación del $\frac{CaO}{MgO}$ es generalmente de 2.

(1) Solución ácida.

Es raro que las aguas de composición normal contengan sulfato de magnesio y de sodio; la totalidad del anhidrido sulfúrico está combinado con el óxido de calcio, y el exceso de éste y de óxido de magnesio lo están al de bicarbonatos.

La suma de los *óxidos de hierro y de aluminio* no sobrepasa de 0,006 gramos por mil, siendo la mayor parte óxido de hierro.

Para poner de manifiesto la concordancia de los criterios químico y bacteriológico al juzgar la potabilidad de las aguas subterráneas, transcribo á continuación los resultados de algunos análisis bacteriológicos efectuados en el laboratorio respectivo de las Obras de salubridad, á cargo del doctor Silvio Tatti, á quien debo la atención de habérmelos proporcionado.

Dichos resultados, excepto el último, se refieren á muestras de aguas que habían sido declaradas no potables por su composición química de acuerdo con los límites que he fijado.

Agua número 1

	Por mil
Residuo	1.338
Cloro en Cl	0.180
Anhidrido sulfúrico	0.220

Resultado bacteriológico: mala por el número de microorganismos.

Agua número 2

	Por mil
Residuo á 105°	0.9944
Cloro	0.1250
SO_3	0.1300

Resultado bacteriológico: mala por el número y calidad de microorganismos.

Agua número 3

	Por mil
Residuo á 105°	0.9484
Cloro	0.1250
SO_3	0.1060

Resultado bacteriológico: mala por la calidad de microorganismos.

Agua número 4

	Por mil
Residuo á 105°	1.1994
Cloro	0.1700
SO_3	0.2000

Resultado bacteriológico: mala por la calidad y número de microorganismos.

Agua número 5

	Por mil
Residuo á 105°	1.3182
Cloro	0.1250
SO_3	0.2140

Resultado bacteriológico : mala por el número y calidad de microorganismos.

Agua número 6

	Por mil
Óxido de calcio	0.13
Óxido de magnesio	0.05

Resultado bacteriológico : mala por el número de microorganismos.

Agua número 7

	Por mil
Óxido de calcio	0.1270
Óxido de magnesio	0.0107

Resultado bacteriológico : mala por el número de microorganismos.

Agua número 8

	Por mil
Cloro	0.13135
N_2O_5	0.06800

Resultado bacteriológico : regular.

Agua número 9

	Por mil
Residuo 105° C	1.5810
N_2O_5	0.2000

Resultado bacteriológico : regular.

Agua número 10

	Por mil
Óxido de calcio	0.11760
Óxido de magnesio	0.04549

Resultado bacteriológico : mala.

Agua número 11

	Por mil
Residuo á 105°	1.2288
Cloro	0.2840
N_2O_3	vestigios
N_2O_5	0.0500
Oxidabilidad en O	0.00115

Resultado bacteriológico : mala.

Agua número 12

	Por mil
Residuo á 105	0.9480
Cloro	0.2272
N_2O_5	0.0420
Dureza total (G. F.)	60°

Resultado bacteriológico : mala.

Agua número 13

	Por mil
Cloro	0.10295
N_2O_5	0.10000

Resultado bacteriológico : buena.

Agua número 14

	Por mil
Residuo	1.32800
Cloro	0.13825
N_2O_5	0.08400

Resultado bacteriológico : mala.

Agua número 15

	Por mil
Oxidabilidad	0.00260
Cloro	0.12760

Resultado bacteriológico : mala.

Agua número 16

	Por mil
Cloro	0.12425
SO_3	0.19570

Resultado bacteriológico : mala por el número de microorganismos.

Agua número 17

	Por mil
Cloro	0.18525
N_2O_5	0.06800

Resultado bacteriológico : mala por el número de microorganismos.

Agua número 18

	Por mil
Residuo á 105°	1.27960
Cloro	0.44375
N_2O_5	0.05000

Oxidabilidad	0.00130
CaO	0.11800

Resultado bacteriológico : mala por el número y calidad de microorganismos.

Agua número 19

	Por mil
Residuo	1.2440
Oxidabilidad (O)	0.0023
Cloro	0.2660
SO_3	0.1339

Resultado bacteriológico : mala por la cantidad y calidad de microorganismos.

Agua número 20

	Por mil
Residuo	1.21200
Oxidabilidad (O)	0.00390
Cloro	0.17040

Resultado bacteriológico : mala, peligrosa por la cantidad y calidad de microorganismos.

Agua número 21

	Por mil
Cloro (sospechosa)	0.10650

Resultado bacteriológico : buena.

Como se ve, las aguas (1) cuyo residuo es superior á 0,900 ; que contienen más de 0,100 gramos por mil de cloro ; cuya proporción de anhidrido sulfúrico es elevada y pequeña y dosificable la de amoníaco y anhidrido nitroso ; como igualmente las que tienen en cantidad elevada óxido de calcio y de magnesio, han resultado química y bacteriológicamente malas.

En cuanto al anhidrido nítrico debemos hacer una observación, pues hay algunas que, como la número 13, contienen de él una proporción muy elevada y son consideradas buenas por el anális bacteriológico ; mientras que algunas como la número 11 que sólo contiene 0,05 gramos por mil de N_2O_5 son bacteriológicamente malas. Ésto que parece significar una anomalía puede explicarse, á mi juicio, considerando que cuando las aguas contienen nitratos que las

(1) He tomado al azar estos ejemplos comparativos y creo innecesario reproducir más análisis, pues todos siguen la misma relación.

hacen suponer contaminadas, tienen una composición química diferente según la época en que se haya producido la contaminación. En efecto, cuando ésta es reciente, actual, el agua contiene materias orgánicas, amoníaco y anhidrido nitroso en proporción apreciable; mientras que cuando la contaminación es remota, si ella se ha producido anteriormente, desaparecen esos elementos para transformarse en nitratos que hacen del agua un medio poco apto para el desarrollo de las diferentes clases de bacterias, ya sea por falta de materias nutritivas, ya, quizá, por la influencia negativa que los nitratos mismos tienen en la marcha del proceso; lo mismo que pasa con la alcalinidad del medio (1).

Cabría preguntar cómo pueden clasificarse estas aguas y si los nitratos ejercen una influencia nociva al organismo, lo que podría ser objeto de un estudio biológico.

CONCLUSIÓN

Para la clasificación de un agua de la capa semisurgente de la ciudad de Buenos Aires, propongo los siguientes límites, que sólo tienen un valor relativo, desde que para realizar aquélla y establecer el criterio de potabilidad, debe considerarse el conjunto de los datos del análisis, más que el antecedente de la proporción en que se encuentra cada uno de los elementos:

Dureza total (G.F.)	30°
Residuo entre 100-105°	0.850-1.000 gr. °/₀₀
Oxígeno consumido (sol. ácida)	0.0001-0.0025
Cloro en Cl	0.100
Anhidrido sulfúrico en SO_3	0.050
Anhidrido nítrico en N_2O_5	0.040
Anhidrido nitroso en N_2O_3	vestigios
Amoníaco	vestigios
Óxido de calcio en CaO	0.085-0.100
Óxido de magnesio en MgO	0.035

Laboratorio químico de las Obras de salubridad de la Nación, agosto de 1911.

ATILIO A. BADO.

(1) *Nouvelles contributions à l'etude de la nitrification;* CALMETTE, *L'épuration des eaux d'égout*, 79, III.

EXISTENCIA DE VANADIO

EN ALGUNOS PETRÓLEOS ARGENTINOS

Deseando hallar un argumento químico á favor ó en contra de la opinión de Bodenbender, quien, por diversas razones de orden geológico, llegó á la conclusión de que el carbón de San Rafael no era tal. sino un asfalto carbonizado (1), decidimos buscar en el petróleo de la misma localidad, un carácter que nos permitiera ver si entre esos dos combustibles existía la relación que debería haber en caso de que dicha suposición fuera exacta, siendo el asfalto á su vez un producto de origen petrolífero.

La particularidad más notable del carbón de San Rafael es, como se sabe, la descubierta por nuestro sabio profesor, el doctor J. J. J. Kyle (2), quien analizando las cenizas de dicho combustible, halló en ellas grandes proporciones de vanadio, carácter que lo diferenciaba netamente de la generalidad de los carbones de piedra.

Esta particularidad nos indujo á investigar la existencia del vanadio en el petróleo de San Rafael.

El petróleo, cedido amablemente por el señor Enrique Berduc, era un líquido sumamente viscoso á la temperatura ordinaria, de color negro brillante, con una densidad de 0,989 á 15°C.; siendo su poder

(1) Bodenbender, G., *Sobre el carbón y asfalto carbonizado de la provincia de Mendoza. Boletín de la Academia de Ciencias de Córdoba,* tomo XIII, entrega 2ª, páginas 151-170. 1893.

(2) Kyle, J. J. J., *Apuntes sobre la existencia del vanadio en el carbón de piedra de San Rafael (prov. de Mendoza). Anales de la Sociedad Científica Argentina,* tomo XXXI, páginas 174-175. 1891.

calorífico de 9704 calorías. Contenía 1,24 por ciento de azufre y gran cantidad de asfalto (1).

El método seguido para la investigación del vanadio es el siguiente:

Se incineraron cada vez 100 gramos de petróleo, obteniéndose 0,0377 por ciento de cenizas de color pardo-verdoso, las que fueron fundidas con un gramo de hidrato sódico para eliminar el hierro y transformar el vanadio que pudiera contener en vanadato alcalino, soluble. El producto de la fusión, extraído con agua caliente y filtrado, se neutralizó perfectamente con ácido nítrico, filtrándose en seguida para eliminar un pequeño precipitado blanco de alúmina.

Sobre el líquido concentrado, se han practicado las siguientes reacciones características del vanadio:

Con *tanino:* Coloración intensa de color azul-negro.

Con el *ferrocianuro de potasio:* Precipitado verde-claro, voluminoso, insoluble en los ácidos.

Con el *sulfuro de amonio:* Coloración roja de sulfovanadato y por adición de pequeña cantidad de ácido sulfúrico, precipitado pardo de sulfuro de vanadio.

Con *nitrato mercurioso:* Precipitado amarillo-naranja de vanadato mercurioso, soluble en ácido nítrico.

Con *éter saturado de agua oxigenada* y acidulado fuertemente con ácido clorhídrico: Coloración rojo-parduzca de la capa inferior, quedando el éter incoloro.

Las cenizas tratadas directamente con ácido clorhídrico, dan un líquido de color azul-verdoso.

Todas estas reacciones, de carácter francamente positivo, nos han permitido deducir la existencia de vanadio en el petróleo de San Rafael.

Al efectuar reacciones con el tanino sobre soluciones tipo de vanadio, hemos observado que si éstas se acidulaban fuertemente con ácidos minerales enérgicos, no se producía con el tanino la coloración azul-negra característica, sino una hermosa coloración rojo-violácea parecida á la del permanganato potásico y muy fugaz, de intensidad variable con el contenido en vanadio de la solución empleada, y tan sensible que aun se manifestaba en soluciones de vanadio al 1 en 150.000.

Con ácido acético no se producia dicha coloración, sino la azul, como con soluciones neutras.

(1) LONGOBARDI, E., *Algunas investigaciones sobre los petróleos argentinos. Anales de la Sociedad Científica Argentina,* tomo LXXII, páginas 119-160. 1911.

También con las soluciones obtenidas de las cenizas del petróleo de San Rafael, por el método que hemos indicado, esta reacción ha dado resultado positivo en las condiciones antedichas

Una vez comprobada de una manera indiscutible la existencia de vanadio en dicho petróleo, hemos procedido á dosificarlo, adoptando, en vista de la pequeña cantidad de este elemento existente el método colorimétrico estudiado por Maillard (1), fundado en la coloración roja que se produce cuando se mezcla á una solución de vanadato alcalino fuertemente acidulada con ácido clorhídrico, éter saturado de agua oxigenada, método que, según los estudios de dicho autor, reune las condiciones de rigurosa exactitud necesaria para la dosificación de exiguas cantidades de vanadio.

La manera como hemos operado es la siguiente :

La solución neutra de vanadato, obtenida por el tratamiento indicado anteriormente, y correspondiente á 100 gramos de petróleo, fué concentrada hasta 10 centímetros cúbicos, á los que se agregó 10 centímetros cúbicos de éter saturado de agua oxigenada y cuatro centímetros cúbicos de ácido clorhídrico. Se agitó, se dejaron separar las capas, tomando la inferior para la observación al colorímetro de Duboscq, comparándola con una solución titulada de vanadio que había sufrido el mismo tratamiento.

De esta manera se obtuvo gramos 0,0045 de anhidrido vanádico por 100 gramos de petróleo de San Rafael; lo que corresponde á gramos 11,93 de $V_2 O_5$ por 100 de cenizas.

La cantidad de anhidrido vanádico hallada por el doctor Kyle en las cenizas del carbón de San Rafael era 38,22 por ciento. Esta particularidad y otra que también llamo la atención á dicho profesor y que consistía en el alto contenido de ese carbón en azufre (4,23 %), que no guardaba relación con la pequeña proporción de cenizas (0,63 %), y que lo indujo á suponer que el azufre se hallaría en ese combustible al estado libre ó de combinación orgánica y no de piritas, nos hace pensar, comparando con la elevada proporción de azufre de este petróleo y la riqueza de sus cenizas en vanadio, que realmente la suposición de Bodenbender puede contar con un argumento de orden químico á su favor.

Ampliando nuestro trabajo, hemos investigado el vanadio en los petróleos de Sierra Lotena (Neuquen), de Comodoro Rivadavia (Chubut) y de Tartagal (Salta).

(1) *Bulletin de la Société Chimique de París* XXIII, página 559. 1900.

En los dos primeros lo hemos hallado en proporciones muy inferiores á la del petróleo de San Rafael, siendo las cantidades de vanadio contenido tan pequeñas que no nos permitieron obtener con las ínfimas cantidades de cenizas disponibles, todas las reacciones indicadas anteriormente; pero tres de ellas, muy características, la del tanino en medio neutro y ácido y la del agua oxigenada, dieron resultado francamente positivo.

La dosificación por el método descripto nos dió: gramos 0,000317 de anhidrido vanádico por 100 gramos de petróleo de Sierra Lotena y gramos 0,000246 de anhidrido vanádico por 100 gramos de petróleo de Comodoro Rivadavia.

En cuanto al petróleo de Tartagal, sólo la sensibilidad de las dos reacciones con el tanino nos permitió comprobar la presencia de rastros de vanadio, que por su exigüidad no han podido ser dosificados.

Con respecto al origen de este elemento en los petróleos examinados, creemos como muy probable que sea debido á la acción de éstos sobre las rocas adyacentes, pues es muy conocida la propiedad de los petróleos de disolver ciertos elementos minerales, habiéndose hallado algunos cuyas cenizas contenían rastros de oro y plata; pero para demostrarlo sería necesario el análisis de dichas rocas, lo que podría tener además un interés práctico para el descubrimiento de algunas, ricas en vanadio.

ERNESTO LONGOBARDI. — NICOLÁS CAMUS,
De la Oficina química nacional.

REVISTA DE PUBLICACIONES

Contribución al estudio de los feldespatos y arcillas. Algunos datos sobre materiales silícicos y arcillosos de la República Argentina por VÍCTOR BERNAOLA. Tesis presentada á la Facultad de ciencias exactas físicas y naturales de Buenos Aires, para optar el grado de doctor en química. Un volumen de 111 páginas. Imprenta Alsina. 1911.

El trabajo consta de dos partes principales ; una teórica, donde el autor desarrolla con un buen número de datos bibliográficos, el estado actual de los estudios relativos á la constitución, estructura, propiedades y clasificación de los feldespatos, origen de los caolines y de ios productos de descomposición de los feldespatos (arcillas, etc.), y la otra experimental, que comprende el estudio de la constitución química y mineralógica de los materiales arcillosos y silícicos de la República Argentina.

En la primera parte, después de hacer un resumen breve de las diversas especies de feldespatos y de la composición de las plagioclasas (donde hace resaltar la importancia de los estudios físico-químicos que llevan á algunos autores (Tschermak entre otros), á suponer á estas especies mineralógicas como mezclas isomorfas de albita y anortita), se detiene especialmente en la constitución y clasificación de los feldespatos. Estas especies pueden considerarse ya sea como silicatos dobles de aluminio y de un metal alcalino ó alcalino terroso, ó bien, como mezclas isomorfas y en vista de ello, es lógico suponer, como lo deja entender el autor, que la aplicación de los métodos de investigación de la físico-química (1), permitirán dilucidar si se trata realmente de aquellas asociaciones ó de soluciones sólidas análogas á las que forman los constituyentes de las aleaciones. En un cuadro sinóptico se hallan combinadas hábilmente las clasificaciones más aceptadas, las cuales, van acompañadas de las proporciones en que se asocian los tipos fundamentales para constituir las diferentes mezclas isomorfas. El capítulo termina

(1) Estos métodos físico-químicos se aplican con provecho, siempre que el análisis químico, se muestre deficiente en la determinación de la constitución de las mezclas ó las de asociaciones moleculares.

con un resumen de los importantes trabajos realizados en el terreno de la mineralogía sintética.

Al hablar del origen de los caolines y arcillas desarrolla sucesivamente, los estudios relativos á las transformaciones de las rocas por la acción de los diferentes agentes y se detiene con especial atención, en el examen crítico de las diferentes hipótesis emitidas para interpretar este importante fenómeno mineralógico.

En otro capítulo destinado á los productos de descomposición de las rocas y feldespatos, estudia la constitución, clasificación y propiedades de los caolines y arcillas. Merecen especial mención los párrafos que se refieren á la constitución física, plasticidad y fusibilidad de las arcillas que él desarrolla con cierto detenimiento, haciendo resaltar la influencia que sobre esos fenómenos ejercen los diferentes constituyentes y enumerando los trabajos más recientes sobre coeficiente de fusibilidad.

Respecto á la constitución física, el autor se aparta completamente de la opinión de los diferentes investigadores y llega á establecer la hipótesis original de que *las formas cristalinas observadas en los caolines pueden ser seudomórficas de los feldespatos de los cuales derivan.* Si esta hipótesis, que desde ya tiene bastante probabilidades, se confirma experimentalmente, quedará explicada la formación de cristales monoclínicos y triclínicos ya observados por diversos autores en los caolines y arcillas: unos y otros serían respectivamente variedades seudomórficas de los feldespatos mono y triclínicos.

La segunda parte contiene algunos datos útiles sobre materiales arcillosos y silícicos de la República Argentina. Aquí el autor, debido á la carencia de trabajos relativos al estudio geológico de los yacimientos, estructura y rendimiento de aquellos minerales, se ve obligado á concretarse exclusivamente á su análisis químico y racional. Después de describir detenidamente este último procedimiento, resume los resultados numéricos obtenidos en el análisis de cinco muestras y llega á la conclusión de que *las arcillas estudiadas son de mediana calidad y poco apropiadas para ser usadas en la industria cerámica, pudiendo sólo emplearse en la fabricación de objetos de calidad inferior.* Respecto á la alteración de la roca examinada, opina que ella puede relacionarse con los fenómenos de caolinización.

Sería conveniente que el autor de esta tesis continuara ocupándose de la parte experimental, á fin de poder verificar su hipótesis relativa á la constitución física de las arcillas y de completar los datos relativos á los materiales arcillosos de nuestro país. Esta observación ha sido hecha con el propósito de estímulo y no desmerece en lo más mínimo, el valor de este trabajo interesante por más de un concepto, que prestará á sus lectores una utilidad indiscutible.

H. Damianovich.

Nuevos datos sobre el jurásico y el cretáceo en México, por el doctor Carlos Burckhardt. *Parergones del Instituto geológico de México,* tomo III, número 5, páginas 257 á 301, México, 1910.

Se inicia el estudio con una breve noticia histórica del conocimiento en Méjico del jurásico medio; del jurásico superior mejicano, presenta datos más com-

pletos, describiendo el aspecto físico y la fauna fósil de los diversos pisos ú horizontes oxfordiano, kemeridgiano, portlandiano, etc., todos paleontológicamente clasificados.

En el cretáceo inferior, describe las capas amonitíferas del berriasiano propiamente dicho, sobre el cual se encuentran las potentes capas de sedimentos calcáreos del cretáceo inferior y medio, características para Méjico central. Para el cretáceo superior sólo da datos preliminares, pues el autor no ha terminado aún el análisis de su fauna, que se describirá en los números siguientes de esta revista.

De acuerdo con la práctica de esta publicación del Instituto geológico de México, el trabajo está acompañado con las cinco fichas necesarias para clasificarlo por autor, por materia (jurásico y cretáceo), por lugar geográfico y por procedencia de la publicación.

N. Besio Moreno.

Empleo del alquitrán en el cuerpo de la calzada ; ensayos hechos en Aix-les-Bains de 1906 á 1910, por M. Luya. *Annales de Ponts et Chaussées*. Parte técnica, enero y febrero. París, 1911.

Noticia relativa á las experiencias personales del autor realizadas con materiales previamente alquitranados é incorporados á las calzadas por el sistema de agregamiento por capas cilindradas, en varios caminos de Aix-les-Bains, donde la circulación de vehículos pesados es abundante. Según dichos ensayos, después de estos agregamientos, sólo ha sido necesario anualmente efectuar un alquitranado superficial como se realiza en los demás sistemas de alquitranado.

El autor ha notado que el apisonamiento es mucho más fácil y rápido con los materiales alquitranados que con los comunes y que se prestan perfectamente para la colocación á mano cuando ello es necesario. El equilibrio de la calzada es más perfecto, es más elástica y más silenciosa que en los métodos comunes de alquitranados. Se presenta un tipo de máquina rústica para efectuar el alquitranado, la composición de una cuadrilla de empedradores, el costo de la ejecución de estas operaciones, modo de ejecución de los trabajos, etc.

Las experiencias encuadran dentro de la conclusión de los dos Congresos internacionales del camino, reunidos en París y en Bruselas en 1908 y 1910.

M. Besio Moreno.

Resolucion directa del problema de Dirichlet para una corona circular. — Un caso particular del fenómeno de la difusión. — Medida simultánea de las velocidades de las ondas luminosas y electromagnéticas

El último número llegado de los *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences* nos trae un trabajo de Henri Villat presentado á la academia por Emilio Picard sobre el problema de Dirichlet respecto á una corona circular.

El autor resuelve este problema célebre por un procedimiento *directo y efectivo* valiéndose de las funciones elípticas como instrumento de análisis y logra determinar en forma de una suma de dos integrales una función que llama $\Omega\,(z)$

cuya parte real $P(x, y)$ es la función armónica de Dirichlet para la corona circular propuesta.

El problema de Dirichlet se reduce en el caso más general á la determinación de una función V armónica en un dominio T limitado por una superficie S, cuyo valor V_m en un punto cualquiera M del mismo dominio tienda al valor Φ_m que toma otra función Φ (bien definida en cada punto de la superficie S) en un punto M_0 de la misma cuando el punto M tiende hacia el punto M_0 por cualquier camino, siempre que no salga del dominio T.

Los geómetras se dedicaron primero á demostrar que el problema es siempre posible : es la demostración *del principio de Dirichlet.*

La primera demostración fué dada por Riemann : si una función V está sujetada á tomar valores dados en los varios puntos de una superficie que sirve de límite á un volumen determinado en que la función y sus derivadas son continuas, la integral :

$$\int\int\int\left[\left(\frac{dV}{dx}\right)^2 + \left(\frac{dV}{dy}\right)^2 + \left(\frac{dV}{dz}\right)^2\right] dxdydz$$

no se puede anular ; luego admite un mínimo, y es fácil probar que este mínimo corresponde al caso en que la función V satisface á la ecuación de Laplace. Pero esta demostración de Riemann carece de rigor, pues se pueden hacerle todas las objeciones que resultan de la continuidad de las funciones definidas por el cálculo de las variaciones. Por esto, muchos geómetras trataron de fundar el principio sobre bases más sólidas. Recordaremos las investigaciones de Schwartz (1) limitadas al caso de dos variables ; las de Neumann que suministró una solución general del problema cuando la superficie S es convexa ; el procedimiento de Robín que se refería también á esta clase de superficies.

Más adelante otros métodos más ó menos complicados y llamados en general *métodos alternantes* permitieron generalizar los resultados al caso de superficies de forma cualquiera y también al caso de varias superficies aisladas. Pero á Henri Poincaré debemos una solución del problema aplicable á todos los casos posibles, por un método elegante y original que llamó procedimiento del *balayage.*

Observaremos que los métodos dados por los que precedieron á H. Poincaré eran á la vez procedimientos de demostración con objeto de probar la posibilidad del problema, y también métodos de cálculo destinados á resolverlo efectivamente. Como procedimientos de demostración se puede decir que, á pesar de la complicación, se completaban mutuamente y satisfacían al rigor más exigente. Pero como métodos de cálculo eran casi inaplicables. Para no citar sino los menos complicados, ó sea los de Neumann y Robín, llevaban á cálculos inextricables, cuando se trataba por ejemplo de aplicarlos á la distribución electrostática en la superficie de un conductor eléctrico.

El método del *balayage* de H. Poincaré constituye al contrario una demostración que no deja nada que desear con respecto al rigor y como procedimiento de cálculo tiene la ventaja de generalizarse á todas las superficies, sean ó no convexas.

(1) Programa de la escuela politécnica de Zurich, 1869. *Monatsberichte de la academia de Berlín,* 1870.

Sin embargo, así y todo y cualquiera sea la *elasticidad* del procedimiento que permite á un analista hábil de aplicarlo con ventaja á cada caso particular, adolece en parte del mismo defecto que los demás en este sentido que no se puede considerarlo como si fuera una solución general y *efectiva* del problema de Dirichlet. Pero hay motivos para creer que tal defecto es característico de la naturaleza del mismo problema y es probable que no se encuentre nunca una solución general directa, ó sea una fórmula que se preste á todos los casos. Las soluciones particulares directas al contrario son posibles en unos casos dados, como la que propone Henri Villat para una corona circular.

Del mismo modo antes ya se había resuelto el problema en el caso de un círculo y una esfera.

Recordaremos algunos de los principios relativos á la difusión.

Según la ley de Fick (1) la cantidad de sal ó de sólido disuelto (medida en gramos-masas ó con una unidad cualquiera) que atraviesa en cada instante á la unidad de superficie de un plano es proporcional á la diferencia de concentración del líquido á ambos lados del plano. Si pues se imaginan dos planos paralelos distantes de dx, cuyo uno de ellos está colocado á la distancia x de otro plano de referencia, designándose por k cierto coeficiente característico de la difusión, la cantidad de sal que atraviesa durante el tiempo dt, según la normal á los planos, á la unidad de superficie del plano más próximo al de referencia es igual á :

$$- k \frac{dq}{dx} dt$$

siendo q la concentración de la solución en un punto.

Durante el mismo tiempo dt, la cantidad de sal que atraviesa al segundo plano es dada por la expresión :

$$- k \frac{d}{dx}\left[q + \frac{dq}{dx} dx\right] dt = - k \left[\frac{dq}{dx} + \frac{d^2q}{dx^2} dx\right] dt.$$

En el espacio comprendido entre los dos planos se encuentra aumentada la sal de una cantidad igual á :

$$k \frac{d^2q}{dx^2} dxdt$$

por unidad de superficie, lo que significa :

$$k \frac{d^2q}{dx^2} dt$$

por unidad de volumen.

Por otra parte, la concentración q del líquido entre los dos planos ha variado de :

$$dq = \frac{dq}{dt} dt$$

lo que da la relación :

$$\frac{dq}{dt} = k \frac{d^2q}{dt^2}.$$

Es la ecuación diferencial de Fourier. Antonio Garbasso comunicó á la *Reale*

(1) *Anales de Poggendorff*, 1855.

Academia dei Lincei una memoria interesante que trae el último número llegado de los *Rendiconti delle sedute* de la misma, sobre un fenómeno particular de difusión.

Valiéndose de la ecuación de Fourier estudia la hipótesis en que siendo nula la concentración q de la substancia en todo el espacio en el origen de los tiempos, después de un tiempo :

$$t = -\frac{\theta}{2}$$

toma la misma el valor k sobre el plano de referencia $x = o$, y lo conserva hasta la época :

$$t' = \frac{\theta}{2}$$

para volver á decrecer tendiendo otra vez hacia cero.

De ahí deduce, para el caso que t viene á tomar valores muy grandes, una fórmula que da el valor de q correspondiente, y después estudia como procede el fenómeno, buscando como, en cada instante, sigue distribuída la concentración. Logra de este modo construir para $t =$ constante las curvas referidas á un sistema de ejes, en que x es la abscisa y q la ordenada, y correspondientes á cuatro instantes consecutivos.

Después, Antonio Garbaso estudia el fenómeno considerando x como constante lo que le permite construir otras curvas referidas á las variaciones de t como abcisa y q como ordenada.

El estudio de estas curvas da así al autor de la memoria la ocasión de poner de relieve ciertas particularidades notable del proceso del fenómeno.

Sabemos que el excitador de Hertz engendra fuerzas de inducción en el campo ambiente, y si se coloca en este campo un hilo metálico largo, las mismas fuerzas engendran en la parte cercana del hilo corrientes alternadas ó sea una perturbación electromagnética que se propaga á lo largo del hilo.

Se sabe también que, para obligar á las perturbaciones electromagnéticas á recorrer un hilo, se idearon varios procedimientos, y uno de los más perfeccionados es el método electromagnético de Blondlot.

El estudio de la propagación de estas perturbaciones presentaba sumo interés pues solo con él se podía probar el parentesco que une la electricidad con la luz : si se conseguía probar que las ondas electromagnéticas se propagan con la mismo velocidad que las ondas luminosas, de ahí se podía deducir el común origen de los dos fenómenos. Para ello, conociendo la frecuencia de las oscilaciones dadas por el gran excitador de Hertz que es de 50 millones por segundo, bastaba tener un medio de medir la longitud de onda, ó sea el camino recorrido por la perturbación durante una oscilación. Se deducía después muy fácilmente la velocidad de propagación que se podía comparar con las medidas ya tomadas anteriormente de la velocidad de la luz.

Todos los experimentos han dado por resultados diferencias bastante pequeñas para que, teniendo en cuenta los errores inevitables de la experimentación, sea legítimo admitir la igualdad de las dos velocidades de propagación.

Por otra parte, siempre habrá una causa experimental de reducción para la velocidad de propagación de las ondas electromagnéticas, mientras no se pueda conseguir frecuencias mucho más grandes. En efecto, el hilo conductor ofrece á

las corrientes, además de la self-inducción, una resistencia óhmica análoga al frotamiento. Por lo tanto si la parte anterior de la onda adelanta siempre con la misma velocidad que teóricamente ha de ser la de la luz, la parte posterior anda mucho más despacio, de tal modo que la longitud de hilo ocupado por la perturbación se hace cada vez mayor. Esto es lo que Fizeau llamó la *difusión* de la corriente.

Pero el fenómeno tiene una influencia tanto menor sobre los resultados cuanto menor es el período de las oscilaciones, y esta influencia se anularía del todo, si se pudiera conseguir una frecuencia muy grande.

Así se explica cómo en todos los experimentos realizados se observó siempre que la velocidad es, para las ondas electromagnéticas, algo menor que para las ondas luminosas.

Por otra parte, observaremos que la comparación no se había podido verificar sino por el medio de experimentos distintos que servían para medir las dos velocidades cada una por separado. Sin embargo Abraham y Lemoine habían señalado la posibilidad de hacer la comparación directamente por un experimento único que permitiese medir á las dos velocidades simultáneamente.

Esto es lo que C. Gutton de Nancy acaba de realizar, pues leemos en el ultimo número que nos ha llegado de los *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences* la descripción de un procedimiento experimental muy ingenioso ideado por este físico y el análisis de los resultados que pudo conseguir.

Es el objeto de una memoria con el título de *Comparaison des vitesses de propagation de la lumière et des ondes électromagnétiques le long des fils* presentada por H. Poincaré en la sesión del 13 de mayo de 1911.

Damos á continuación un resumen del procedimiento.

Se admite generalmente que hay simultaneidad perfecta entre la carga de un condensador y la birrefringencia tomada por el dieléctrico del mismo. C. Gutton, sin embargo, en vista de que este punto no ha sido demostrado todavía con todo rigor, prefiere valerse de un método que no supone dicha simultaneidad.

El aparato se compone de dos pequeños condensadores idénticos encerrados cada uno en un tubo de vidrio lleno de sulfuro de carbono y unidos á un oscilador por líneas dobles de hilos. Una corredera permite hacer variar de un modo continuo la longitud de cada uno de los hilos. Un condensador de luz proyecta la luz de una lámpara en el dieléctrico de los condensadores que son colocados entre dos nicoles cruzados, cuyas secciones principales tienen una inclinación de 45° sobre la dirección del rayo luminoso.

Cargado el primer condensador por las ondas la luz que lo atraviesa se despolariza y se propaga hasta el otro condensador. Pero si cuando lo alcanza la fuerza eléctrica tiene en él el mismo valor que en el primer condensador, la polarización rectilínea aparece de nuevo en virtud del cruzamiento, y el nicol no deja pasar ningún rayo de luz.

Esta condición no será llenada sino cuando el tiempo que necesiten las ondas electromagnéticas para recorrer la línea, aumentado en el tiempo que la luz precisa para salvar la distancia entre los dos condensadores, sea igual al tiempo que necesitan las ondas eléctricas para ir del oscilador al segundo condensador. Si no se verifica esta igualdad, éste no compensa exactamente la despolarización del primero y el nicol deja pasar alguna luz.

Se comprende que, al cambiar la corredera, se pueda determinar esta diferencia en caso que se verifique.

C. Gutton, con un hilo de cobre de 0,95 milímetros de diámetro, pudo cerciorarse de que las velocidades de propagación son iguales con una aproximación de menos $\frac{1}{100}$ para las ondas de 0,85 m. de longitud y cerca de $\frac{1}{100}$ para las ondas de 1.80 metros.

Así se comprobó otra vez por el experimento directo y simultáneo la pequeña diferencia á favor de la velocidad de las ondas luminosas, que ya resultaba de la experimentación anterior y cuya explicación dimos más arriba.

CAMILO MEYER.

La filosofía positiva y la clasificación de las ciencias, por F. ENRIQUES. (*Scientia : Rivista di scienza : organo internazionale di sintesis scientifica.* Año IV, 1910, nº 2, pág. 269.)

El autor de este importante trabajo trata de demostrar la necesidad de oponer un concepto sintético del saber, al concepto analítico que prevalece actualmente en los centros científicos y especialmente en los institutos de enseñanza y para ello, él adopta un temperamento imparcial, cuidando de no caer en el extremo de una generalización sin base positiva. Su idea fundamental es la que tiende á difundirse entre los filósofos de la ciencia : para él, como para estos últimos, no existen ciencias separadas y distintas susceptibles de seriarse en una jerarquía natural, sino una sola ciencia dentro de la cual por diversas razones de orden histórico y económico, se han ido formando ciertos grupos ó secciones estrechamente vinculadas entre sí.

Después de dar un vistazo á las clasificaciones de Comte y de Cournot á las cuales critica considerándolas como la causa del « particularismo científico » (sobre todo á la de Comte que excluye á la psicología como ciencia independiente), pasa á examinar el criterio positivista de la afinidad objetiva de los fenómenos, que sirve de sostén á aquellas clasificaciones. Partiendo del hecho perfectamente establecido de que ni los objetos ni las experiencias fundamentales pertenecen á una ciencia determinada, ataca la idea de la afinidad objetiva, considerándola como falsa y llega á la interesante conclusión de que « el criterio que preside á las agrupaciones y distinciones científicas establecidas empíricamente no es un criterio objetivo sino subjetivo ». En efecto, las relaciones espaciales ó geométricas, por ejemplo, son separadas idealmente de la realidad física de la cual forman parte, es decir, por obra de un proceso de abstracción. Lo mismo sucede cuando se quieren establecer distinciones netas entre las propiedades mecánicas y eléctricas, entre las propiedades físicas y químicas, etc.

Examinando la fase histórica del problema, con el objeto de ver hasta qué punto las abstracciones sucesivas que han dado origen á los conceptos científicos, se presentan como grados de un proceso psicológico, emanado de la realidad concreta, Enriques hace resaltar que, al formular Comte la ley de los tres estados de la evolución del pensamiento humano, puso en evidencia al mismo tiempo de un modo indirecto, que el sistema positivista implica una metafísica preexistente. Desde este punto de vista Comte no rompe con las tradiciones filosóficas como algunos historiadores lo han sostenido guiándose sólo por las apariencias.

La física matemática y las ideas metafísicas de la escuela cartesiana, han ser-

vido de base á Comte para edificar una representación matemática de los fenómenos, « un determinismo mecánico universal que se traduce en las *ecuaciones del universo* ». Según el autor, en todo ésto Comte presupone una metafísica materialista. Por un proceso análogo se llegaría á fundar una metafísica química que, partiendo de los hechos primitivos de la acción y la reacción, vislumbre una nueva hipótesis de la construcción del mundo.

Las cosas cambian de aspecto cuando á la metafísica materialista que sirve de base á la clasificación de Comte se le substituye una metafísica opuesta como el idealismo absoluto, en la cual se trata de reconstruir la realidad, contemplando el saber en su génesis y tomando como dato primitivo el pensamiento.

En tal concepto las ciencias resultan de las diversas modalidades, aspectos ó puntos de vista que adopta el espíritu humano con relación á los objetos del saber y por consiguiente su clasificación se reduce á una ordenación que tiene por base la psicología. Es importante hacer constar que ciertas ramas del saber, distanciadas cuando se tenía como criterio de clasificación la concepción mecánica, adquiere por el contrario una afinidad grande cuando se la considera desde el punto de vista psicológico : esto es lo que sucede con las matemáticas, la lógica y la gramática que pueden ser consideradas como forma del pensamiento exacto. Es claro que este punto de vista varía á su vez según el concepto que se forme de la psicología.

El autor pasa luego á estudiar la división del trabajo científico en relación á la economía y hace un examen de las leyes que sigue aquélla para dar origen á las agrupaciones de ciencias tal como se les observan en los institutos científicos y didácticos. Éstas son análogas á las leyes económicas generales que rigen á todas las formas de la producción, no en el sentido exclusivo que el desarrollo del saber teórico sea subordinado á las aplicaciones prácticas, porque muchos institutos tienen por objeto dar valor á los conocimientos teóricos fuera de toda aplicación, sino en el sentido de hacer máximo el efecto útil de los esfuerzos individuales merced á una conveniente colaboración.

Existen, sin embargo, entre ambos órdenes de producción diferencias esenciales. En tanto que la producción industrial está subordinada casi exclusivamente al factor económico, el progreso de las ciencias exige la más grande libertad de iniciativa y variedad de coordinación, al punto de que cada investigador siga su camino propio, corriendo el riesgo de no producir nada práctico. También se necesita la libertad algo más positiva, de disponer de laboratorios ó institutos de investigación donde no se le someta al autor, á esa rígida clasificación del saber que se traduce en ciertas agrupaciones de pruebas ante distintos jueces. Pero aun los que han pasado por todas estas pruebas y han conquistado la ansiada libertad de pensar fuera de límites prefijados, « ve perdida su independencia por el peso de la opinión intolerante que le reprocha el perder tiempo y fatiga en trabajos improductivos ».

Si hay trabajos que puedan considerarse como productivos al máximo, son aquellos que tienen en vista llenar las lagunas de la clasificación común, aquellas que buscan relaciones nuevas entre las ramas del saber generalmente dividido y provocan asociaciones de ciertas aptitudes para abrir rumbos originales á la investigación de la verdad. La colaboración en el producto exige la individualidad en la investigación, la cual en último análisis es inherente á la construcción libre de las imágenes que cada investigador coordina alrededor de su

propia representación metafísica del mundo. « La libertad del pensamiento, así entendida, es la llama intensa que realza el valor de la persona y vivifica el árbol de la ciencia. »

Tales son, según Enriques, las condiciones del progreso científico, que no podrá realizarse con toda amplitud mientras domine el concepto de la jerarquía positivista, según el cual, el saber, debe hallarse circunscripto dentro de categorías irreductibles. En efecto, este concepto no sólo es erróneo según él, sino que es también dañoso á la producción científica, puesto que contribuye al distanciamiento de los cultores de las diferentes ciencias é impide la verdadera intuición filosófica que es la única capaz de destruir el particularismo estrecho, substituyéndolo por esa unidad suprema, condición primitiva del pensamiento humano. Es necesario eliminar la lucha estéril que en nuestros tiempos se ha entablado entre filósofos y científicos, tratando de dar al pensamiento una nueva posición desde la cual pueda contemplar la realidad en toda su plenitud.

Así termina el importante estudio del profesor Enriques, del cual hemos hecho un extenso extracto, por considerarlo de gran utilidad para todos aquellos que deseando abordar los difíciles problemas que plantea la filosofía de las ciencias, sienten la necesidad imperiosa de una guía que los oriente.

H. DAMIANOVICH.

Formazioni mitocondriali negli elementi sessuali maschili dell' Helleborus fœtidus, por el doctor F. NICOLOSI RONCATI. De *Rendiconti della R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche* de Nápoles. Fasc. 5º y 6º. Mayo y junio de 1910.

En una comunicación hecha por Benda en 1897 á la *Physiologische Gesellschaft* de Berlín, llamaba la atención de los biólogos sobre especiales formaciones granulares del citoplasma, que, si bien es cierto fueron entrevistas anteriormente por otros (v. La Vallette St. George, Henking, Vilcox, v. Brund, Prennant), tan sólo fueron hechos objetos de especiales investigaciones por aquel sabio histólogo; quien hacía notar la generalización de tales elementos en las células somáticas y sexuales de numerosos vertebrados y muchos invertebrados, y su constante presencia en todos los estados evolutivos de los elementos seminales, así también como su transmisibilidad de célula á célula en las diversas fases del proceso mitótico. Daba, á estos nuevos organitos el nombre de *mitocondrios* ó *condriomitos*, y para diferenciarlos de cualquier otro granito celular instituyó un método específico de fijación y coloración electiva. Desde entonces tales formaciones figuradas del protoplasma bajo denominaciones variadas (*condriscontes*, *condrisomas* de Meves; *cromidios*, de Goldschmidt; *seudocromosomas*, de Heidenhain), fueron objeto de investigaciones de índole diversa, ya sea en cuanto á los métodos para ponerlos de manifiesto ó formular teorías á su respecto, pero poco se había hecho respecto á la presunta probabilidad de su existencia en el campo de la citología vegetal.

Meves las inició en la *Nymphæa alba* quien pudo constatar la presencia en ella de *lange unregelmässig gewundene, ziemlich dicke Fäden*, que en una ó dos regiones de la célula se reunen formando espesos ovillos.

P. Bouin volvió á examinar algunas *Liliaceas* (*Lilium candidum*; *L. tigrinum*; *L. Martagon*; *Tulipa sylvestris*; *Fritillaria imperialis*) y todas ellas confirmaron las

vistas formuladas, sin que sin embargo se pudiera homologar tales formaciones con los mitocondrios de Benda.

Para consolidar tal afirmación el autor de la presente nota analizada, instituyó otras investigaciones en la Ranunculacea citada, y valiéndose de especiales métodos de fijación y coloración pudo confirmar definitivamente las observaciones anteriores, hablar de la presencia y comportamiento de los mitocondrios en las faces espermatogenéticas del *Helleborus* y llegar á las conclusiones siguientes :

1° Existen en todas las faces de maduración de las células sexuales masculinas del *Helleborus*, así cómo en las del tapiz, formaciones especiales fundamentalmente granulares que constituyen un aparato típico y que por su comportamiento y electiva colorabilidad podemos considerar símiles á los mitocondrios, á los condriomitos y á los condriocontes de Benda y de Meves ;

2° Tal aparato mitocondrial presenta particulares figuras cinéticas que conducirán, verosímilmente, á su bipartición en las dos células hijas. De donde podemos distinguir, siguiendo á *Giglio-Tos* tres procesos de división en la vida de la célula : la *cariodieresis* ó división del núcleo, la *condriodieresis* ó división del *condrioma* y la *citodieresis* ó división total del cuerpo celular. Acompaña el autor su notable trabajo por una lámina con seis figuras ilustrativas, tres de las cuales coloreadas, mostrando todas claramente la típica formación condriomática de los elementos sexuales masculinos del *Helleborus fœtidus*.

AUGUSTO C. SCALA.

La polinuclearita nella microspora della Dammara robusta por T. NICOLOSI RONCATI. C. Moore. (Nota preliminare). Folleto aparte del publicado en el *Bullettino dell' Orto Botánico della R. Universitá de Napoli*, tomo II, fasc. 2°.

Desde algunos años al presente, la estructura del microsporo de las *Gimnospermas*, ha sido objeto de numerosas investigaciones, fecundas en importantes resultados.

El estudio del microsporo en las *Cicadaceas* dió á Hirase é Ikeno el descubrimiento de los espermatozoides ciliados, que puso de manifiesto, así la analogía entre esta clase de Gimnospermas y las Criptogamas vasculares, en modo especial las Pteridófitas heterosporeas.

Recientes investigaciones hechas en las Coníferas habían afianzado que el grano polénico ó microsporo consta generalmente de tres células, de las cuales dos representan residuos de las células vegetativas del protalio; siendo la tercera, de mayor tamaño y núcleo más aparente, la célula espermatógena..

En la germinación ésta se divide pronto en una célula madre anteridial y en una célula hermana estéril, que va á adosarse á las dos preexistentes células protalares. Por disolución de esta última, la célula madre del anteridio puede quedar en libertad y emigrar al tubo polénico. Al poco tiempo, ó bien, como ya fué observado, cuando aun se halla unida á las otras células que constituyen el microsporo, da nacimiento, por división á dos células hijas idénticas, es decir, las células generadoras, los elementos sexuales masculinos.

Este fué el resultado de las investigaciones y éstas las nociones que se tenían respecto el microsporo de las Coníferas y á su germinación.

Precedentemente ya, Hofmeister, en las *Taxineas* y *Juniperineas* y *Strasburger* lo confirmó en el *Juníperus virginiana* desde 1872, había observado la formación de

1-6 células libres, esféricas, en la extremidad del tubo polénico en el momento de la fecundación.

Juel, en 1904, y más recientemente Noren en el *Cupressus Goweniana* llegó á constatar mayor número de núcleos generadores (hasta veinte) en el tubo polénico antes que éste haya alcanzado los arquegonios, Noren en el tubo polénico de *Juniperus communis,* notó que éste presentaba, además de los dos núcleos generadores libres, una aglomeración de tres núcleos grandes colocados dentro de un estrato plasmático común, apenas recorrida la mitad del camino á través de la nucela.

Pero, Lopriore de Catania presentó una comunicación al congreso internacional de Viena (1905), donde anunciaba, que ocupándose de los procesos espermatogenéticos de la *Araucaria Bidwillii,* había encontrado una marcada pluralidad de núcleos, no solamente en el tubo polénico sino también en el mismo microsporo y antes que éste hubiera alcanzado á la madurez germinativa.

Thomson, el mismo año, dice haber hallado, sobre la membrana del megasporo de las *Gimnospermas,* seis ó siete núcleos en el tubo polénico de otra Araucariea, la *Agathis australis.*

El autor, dice en su nota haber estudiado por su parte, el grano polénico de la *Dammara australis* C. Moore, sirviéndose como fijadores el bicloruro mercúrico alcohólico-acético y para la coloración el violeta de genciana de *Ehrlich-Bizzozero* que dió también buenos resultados á Lopriore en su trabajo sobre la *Araucaria Bidwillii.*

De sus investigaciones pudo notar la presencia constante de seis, ocho y hasta diez núcleos agrupados alrededor del núcleo vegetativo de tamaño algo mayor.

Esta pluralidad de núcleos además de confirmar las observaciones de Lopriore demuestran la mayor generalidad del fenómeno que forma así un carácter peculiar de las *Araucarieas,* sugeriendo deducciones de orden filogenético.

El autor apoya las afirmaciones de Lopriore, quien dice que la división celular que se manifiestan en la germinación del microsporo deben considerarse como una formación anteridial y se halle en conexión con la aglomeración pluricelular encontrada en los microsporos de las *Cordaites* fósiles que Olivier considera como representando un espermogonio ó mejor todavía, un anteridio.

La polinuclearidad en el microsporo de las *Araucarieas* constituye por tanto un carácter filogenético de manifiesta importancia desde que vendría á establecer la mayor afinidad de estas últimas entre las Coníferas con grupos primitivos.

AUGUSTO C. SCALA.

Estudio morfológico y biológico de la Ismene Hamancaes por el doctor CIRO NAPANGA AGUERO. Tésis presentada para optar el título de doctor en la Facultad de ciencias. De *Revista de Ciencias,* abril, mayo y junio de 1910. Lima. Perú.

Estudia el autor, esta interesante *Amarilidacea* peruana, desde varios puntos de vista, deteniéndose especialmente en sus caracteres morfológicos y biológicos.

Va precedida por la historia de la planta, deteniéndose en la etimología del

nombre específico *Hamancaes*, derivado de *Hamancay* que es á su vez una contracción de *Hama-na-cay ;* siendo *Hama* un substantivo quechua que significa planta olorosa ; *n*, forma contraída del genitivo *na*, del aimará ; y *cay*, ser ó existir, sufijo que en quechua designa nombres abstractos.

Agrega, además, la opinión de otros sabios lingüistas respecto á la etimología de esta palabra ; el doctor Patrón dice que es formada por las dos palabras *aman* y *kei :* corona amarilla ; y Minddendof, opina que *Hamancaes* es voz quechua usada para las plantas que tienen semejanza con el Lirio.

Da en seguida la distribución geográfica y sinonimia, aceptando el genérico de Salibury : *Ismene* (1).

Estudia la inflorecencia, flor y tactismo especial de las anteras ; polinización, ovario, fruto, semillas, hojas, bulbo, estructura histológica de la raíz, bulbo pedúnculo floral, hoja, filamento, antera, polen, ovario, estilo, estigma y semilla ; ilustrando los diferentes tópicos tratados con fotograbados muy explicativos.

Termina el interesante trabajo por una mención de los usos á que es y podría ser destinada la preciosa planta, ya sea como adorno, en la alimentación después de hervidos los bulbos para destruir el principio amargo ; y en perfumería, habiendo podido el autor extraer un estearopteno correspondiente al aceite esencial que contiene.

La planta ha sido objeto de preferente atención en Inglaterra y Bélgica.

AUGUSTO C. SCALA.

Contribución al estudio de las arenas argentinas. Su aplicación en la fabricación de vidrios. Tesis presentada para graduarse de doctor en química por LUIS GRIANTA, químico de primera del laboratorio químico de las Obras de salubridad de la nación. Buenos Aires, 1911.

Con este título el autor ha presentado á nuestra Facultad de ciencias un buen trabajo que, presentado en un folleto de cien páginas, viene á ser una prueba más de la constante é inteligente dedicación al estudio, que ha caracterizado su paso por las aulas.

La observación de que en nuestras fábricas de vidrio se utilizan materias primas casi en su totalidad extranjeras, ha inducido al señor Grianta á investigar si en nuestro territorio existían arenas utilizables con éxito en la mencionada industria.

Antes de entrar en el fondo de la cuestión estudia las rocas metamórficas que dan origen á las arenas en la República Argentina y la clasificación de éstas. Se ocupa luego de la naturaleza de las arenas utilizadas en la fabricación de vidrios; trae algunos datos acerca del desarrollo de la industria del vidrio en el país; pasa en revista las distintas teorías sobre la composición molecular del vidrio y señala las relaciones existentes entre la composición química del vidrio y su fusibilidad.

(1) *Par*, en su monografía de las Amarilidaceas, publicada en *Natürlichen Pflanzenfamilien*, incluye el género *Ismene* en *Hymenocallis* del mismo Salisbury, y por tanto, la especificaría como *Hymenocalli Hamancaes*.

Apunta las condiciones que han de llenar los materiales utilizados y abunda el punto principal de su estudio : la posibilidad de utilizar las arenas argentinas en esta industria.

Estudia 21 muestras de arenas, de las cuales 16 proceden de distintos puntos de nuestro territorio, especialmente de la provincia de Entre Ríos.

Efectúa el análisis mecánico y químico y el estudio microscópico y microfotográfico con luz natural y polarizada de las mismas, describiendo á grandes rasgos la manera de operar en cada caso.

Es especialmente digna de encomio esta parte del trabajo, no sólo por la gran labor realizada, sino también por la prolijidad y acertado criterio con que ha sido realizada.

Merecen transcribirse las conclusiones á que llega el doctor Grianta :

1° Por la naturaleza geológica de nuestro suelo y la diversidad de composición de las rocas, es difícil encontrar depósitos de arenas en condiciones de ser explotadas, en las regiones cercanas á la parte montañosa de la República ;

2° Las arenas que podrían emplearse tienen que ser buscadas en las regiones del litoral, donde las acciones de los agentes externos, sobre todo de las aguas, influyen para eliminarles las impurezas ;

3° Es posible substituir las arenas extranjeras, actualmente usadas en la fabricación de vidrios en nuestro país, por las argentinas ;

4° De las arenas estudiadas, las que mejor responden para la obtención de vidrios incoloros son : las de Diamante, Arroyo Molino (C. del Uruguay), Concordia, Bajada Grande (Paraná) y Corrientes que, sometidas á un lavaje previo con ácido clorhídrico diluído, podrían competir con las mejores extranjeras ;

5° La existencia de óxido de titano en todas nuestras arenas y su proporción relativamente alta, hacen innecesaria, en la mayoría de los casos, la agregación de ciertos descolorantes ;

6° Las llamadas arenas del río de la Plata, Saladillo (provincia de Buenos Aires) y Mar del Plata, á pesar de tener los caracteres físicos semejantes á los de las arenas propiamente dichas, presentan una composición química que las acerca á las arcillas ;

7° Las arenas anteriores pueden utilizarse para la fabricación de vidrios impuros, entre otras causas, por contener una proporción elevada de alúmina, la cual impide ó retarda la devitrificación.

Esta tesis, que pone en evidencia, una vez más, la inclinación bastante generalizada entre los egresados de nuestra escuela de química hacia los temas de índole industrial, implica un laudable esfuerzo y contribuye eficazmente al conocimiento de las riquezas de nuestro territorio.

T. J. Rumi.

BIBLIOGRAFÍA

PUBLICACIONES ARGENTINAS.

La educación sexual, por la señorita RAQUEL CAMAÑA en la *Atlántida*, revista mensual dirijida por el doctor DAVID PEÑA. Tomo IV. Octubre 1911 Número 10. Coni hermanos, editores. Buenos Aires.

En esta atrayente revista de ciencias, letras, arte, historia americana, administración, etc., i en su fascículo número 10, que acabamos de recibir, figura, entre otros trabajos de positivo mérito, la conferencia sobre *La educación sexual*, leída en los salones de la Sociedad Científica Arjentina, por la ilustrada señorita Raquel Camaña, graduada de nuestra Facultad de filosofía i letras.

Asistimos a aquel acto con la duda en nuestro espíritu, porque tan escabroso tema abordado por una señorita — ¡ pase si hubiera sido una señora ! — nos parecía de difícil sino de imposible dilucidación, tanto en la forma como en el fondo. Veíamos i escuchábamos por primera vez a la intelijente conferencista, la cual después de una elojiosa presentación al auditorio, hecha por la conocida propagandista, señora doctora Julieta Lanteri de Renshaw, dió comienzo a la lectura de su meditado trabajo.

Más de uno ¿ no era lójico ? se aprestaba, no sin cierta malicia, a juzgar sin benevolencia a una niña que se atrevía discurrir sobre un argumento que los reglamentos sociales del presente sólo permiten ventilar al hombre profesional, médico, naturalista o moralizador propagandista.

Pero, cuando la señorita Camaña comenzó la lectura de su voluminoso manuscrito, el numeroso público que llenaba por completo, que se apiñaba, en el vasto salón de la Sociedad Científica, se apercibió *in continenti* que la valerosa conferenciante era un espíritu culto, sincero, digno de la mayor atención.

Su presentación sin falsa modestia ni afectaciones feminiles, su voz modulante i de timbre simpático ; su dicción clara, pausada ; el tono de sincero convencimiento con que se espresara, le granjearon la unánime simpatía del auditorio, que la escuchó con manifiestas señales de aprobación durante dos horas largas que parecieron cortas, i que debían terminar en una calurosa, espontánea i prolongada salva de aplausos al terminar la interesante lectura.

Nuestros lectores que no hayan asistido a la notable conferencia de la señorita Camaña, léanla en ATLÁNTIDA i verán con que talento ha tratado tema tan trascendental, esquivando hábilmente sus escabrosidades morales, de tal manera que bien pudo concluir su trabajo clamando, como el monarca inglés ante la malicia cortesana : *Honni soit qui mal y pense!*

I no es solo el fondo, científico, moral, el que por sus fundamentos cautivara la atención de los oyentos; no menos interesante fué el ropaje literario con que la hábil conferenciante exornó su tesis.

Pero ¿ qué pretende probar en ésta la señorita Camaña ?

Mucho. El problema biolójico es para la sociedad de capital importancia; i, sin embargo, debido a la sujestión ancestral, á los falsos mirajes de una moral convencional, a la pretensa existencia i supremacía de un espíritu inherente i superior á la materia, descuidamos lo real por lo ficticio, lo objetivo por lo subjetivo ; procedemos inconscientemente a la conservación de la especie, negándonos a nosotros mismos lo que con tanto afán concedemos a nuestros propios animales: la selección física, que traería aparejado para el hombre el perfeccionamiento moral, puesto que las acciones humanas son hijas de su cerebración, i ésta es tanto más perfecta cuanto más perfecto i sano es el organismo humano.

Basta pedir a los clínicos la estadística de las miserias mórbidas que llenan i se renuevan en las salas hospitalarias; basta recurrir a la antropolojía criminal para darse rápida cuenta de la correlación entre el dejenerado i sus procreadores; basta penetrar en los tugurios del ínfimo orden social, para hallar al sifilítico, al tuberculoso, en cuyas carnes el virus ha hecho presa sin oposición, porque la miseria no combate ; basta estudiar, no decimos profundamente, lijeramente esta procreación inconsciente de vidas humanas, sin que la dignifiquen, ni la fortalezcan el amor i la salud, para tildar de delito social la indiferencia de nuestras leyes al respecto.

Las lacras fisicas del hombre no pueden, no deben medicinarse con terapéuticas seudomorales. Son anacrónicas con nuestros progresos científicos ; sólo se aplican curaciones superhumanas en los pueblos más atrasados donde la superstición prima sobre la ciencia.

Cuanta razón tiene la señorita Camaña cuando dice :

« La humanidad ha sido nutrida durante siglos i siglos por un ideal contrario a la vida. Debemos reaccionar, condenando como mala toda idea relijiosa, por bella i consoladora que sea en apariencia, si contiene la negación o deformación de la vida tal cual nos es dado conocerla... « Religión » i « ciencia » son antagónicas siempre que la religión dé ilusiones por verdades... »

Lamentamos no poder trascribir las numerosas e importantes afirmaciones de la señorita Camaña, porque daríamos a esta simple noticia bibliográfica una estensión mui poco menor que la memoria que comentamos.

Sintetizando, pues, diremos cuáles son sus ideales respecto de la educación sexual : que se eduque por igual al hombre i la mujer, cuando adolescentes, para que sepan a qué atenerse sobre su misión social i cuáles elementos físicos ésta demanda ; para que instruyan oportuna i honestamente a su prole sobre su futura misión, sin hipócritas melindres, lo que pondrá al cubierto a la mujer de los avances del otro sexo, que hoi por hoi es el foco más fecundo de prostitución. Quiere la señorita Camaña que no se haga un misterio de lo que es natural e inevitablemente notorio; sino que ilustrados i educados los dos sexos, aprendan

a amarse, no como las bestias, sin finalidad, sólo por la satisfacción sensual, sino teniendo en vista la felicidad conyugal i el problema noblemente humanitario de poner en el mundo seres intelijentes i sanos, capaces a su vez de luchar, amar, procrear i educar, contribuyendo al perfeccionamiento de la raza i, por ende, de la sociedad.

No pueden ser más nobles las aspiraciones de la interesante conferencista, i, por consiguiente, más justificada, más meritoria su jenerosa propaganda. La hijiene social, cuya profilaxis abarca por igual la lucha contra la morbicidad física como contra la dejeneración moral, necesita de estos espíritus levantados, estudiosos i altruistas, que recuerden a los gobiernos la obligación en que se hallan de velar por la salud de los pueblos.

Pero — algún inconveniente debemos hallarle — ¿ es posible en el estado actual de la sociedad introducir de lleno en los programas de la enseñanza primaria esta reforma tan lójica, como sana i bienhechora ?

Las reformas sociales deben proceder por evolución continua, progresiva, intensificando los medios hasta integrarlas. I la que propone la ilustrada conferencista es de aquellas que requieren el concurso de la mujer para realizarlas. Se impone, pues, la formación previa de las maestras que deben ilustrar a las niñas del porvenir, pues confiar al hombre la enseñanza sexual, sería fomentar— debemos ser francos — el mal que precisamente queremos evitar. No impunemente puede confiarse a sexos diversos la tratación de argumentos como el que nos ocupa. El confesionario, las escuelas, nos dan prueba fehaciente de nuestro aserto. Abelardo i Heloisa lo confirman. *Peccare humanum est!* En muchos casos, la sugestión sexual prima sobre la razón, la intelijencia se ofusca, i vence la *bête humaine* cuando precisamente se trataba de aniquilarla.

Pero, en fin, lo esencial es establecer la necesidad de impartir la educación sexual a nuestros niños para llegar a un eficaz perfeccionamiento de la raza.

Aceptado ésto como axioma educacional, corresponde a los sicólogos i pedagogos hallar la forma i oportunidad de impartirla.

Sea como fuere, nos complacemos en reiterar aquí nuestras felicitaciones a la valerosa e ilustrada propagandista, a la interesante conferencista señorita Raquel Camaña.

S. E. BARABINO.

Anales del Museo nacional de historia natural de Buenos Aires. Serie III, tomo XIV, con 17 láminas, dos planos i 19 figuras.

Hemos recibido este nuevo volumen de los *Anales* de nuestro máximo museo nacional, cuyo contenido es el siguiente :

Tercera contribución al conocimiento de las gramíneas arjentinas, con cuatro láminas, por *T. Stuckert.* 15 de mayo de 1911.

Iconographie de bryozoaires fossiles de l'Argentine (2e partie), con 12 láminas por *F. Canu.* 26 junio 1911.

*Sobre la existencia del huemul de Bolivia y Perú, odocoileus (hippocamelus) antisensis (*Orb.) i del avestruz petizo *Rhea Darwini Gould* en el noroeste de la República Arjentina, con una lámina por Roberto Dabbene. 23 de junio de 1911.

Buenos Aires en 1536 por Aníbal Cardoso. 29 de julio de 1911.

Variación del índice cefálico según el sexo i la edad, por V. Mercante. 25 de agosto de 1911.

Ídolo zoomorfo del Alto Paraná, contribución a la etnolojía americana. 25 de agosto de 1911.

Isopodes du Sandwich du Sud, por H. Richardson. 25 de agosto de 1911.

Sur quelques amphipodes de îles Sandwich du sud, por E. Chevreux. 25 agosto de 1911.

Algunos animales marinos de las islas Sandwich (25 de agosto de 1911), por *E. Chevreux.* 25 de agosto de 1911.

Pycnogenidas, por M. E. L. Bouvier. 26 de agosto de 1911.

Variaciones i anomalías anatomoantropolójicas en los huesos del cráneo de los primitivos habitantes del sur de Entre Ríos, por FÉLIX F. OUTES, secretario i director de publicaciones del museo de La Plata; profefesor en las universidades de Buenos Aires i La Plata. Buenos Aires. Imprenta Coni hermanos. 1911.

Folleto de 91 pájinas, formato mayor, con 24 figuras intercaladas en el testo; ha sido estracto de la *Revista del Museo de La Plata,* tomo XVIII (2ª serie, tomo V, páj. 53 a 144).

Este nuevo trabajo del estudioso profesor Outes debió formar parte de una estensa memoria sobre la morfolojía de los primeros habitantes del sur de Entre Ríos, la cual por razones que espresa, no realizó.

Nada mejor que transcribir algunas indicaciones que hace el propio autor :

« Tratándose de material antiguo, probablemente prehispánico, por lo jeneral en mal estado de conservación, dada su procedencia, he debido prescindir del examen de ciertos huesos del cráneo cerebral i facial, etmoideo, ungüis, vomer, etc., que se hallan casi del todo destrozados. Haré notar, asimismo, que si bien adopté el orden descritivo observado en los tratados clásicos de anatomía he prescindido, en ciertos casos, de la mención de caras, bordes o ángulos que no ofrecen particularidades dignas de rejistrarse. También he dejado de lado el estudio de la dentadura, destruída por el profundo desgaste de sus elementos, muy rara vez semiconservados ».

El doctor Outes ha estudiado el material pertinente del museo nacional de Buenos Aires i el de su propia colección. El primero consta de los provenientes de los cementerios indíjenas de la cuenca del Paraná-Pavón, recojidos por el malogrado esplorador Lista, i de los recojidos por el señor Oscar Durand Savoyat en las fuentes del Yuncay i Rincones del Ibicuí. El de propiedad del señor Outes fue exhumado del enterratorio de Mazaruca (Paraná-Pavón) como los otros en el departamento de Gualeguaichú, los que le fueron donadas por los señores José S. Álvarez i Rafael Escriña.

Los restos óseos, en su mayoría corresponden a adultos; los hai maduros i seniles; i en pocos ha podido el profesor Outes determinar con seguridad el sexo.

Ahora, he aquí el plan desarrollado :

I. *Cráneo cerebral : a)* frontal; *b)* esfenoides (grandes alas, procesos pterigoideos); *c)* occipital (basiooccipital, escama del occipital, exoccipital); *d)* parietal; *e)* temporal (porciones escamosa, mastoidea i petrosa).

II. *Cráneo facial : a)* maxilar superior (cuerpo, procesos frontal, alveolar i pa-

latino); *b)* malar; *c)* huesos propios de la nariz; *d)* palatino; *e)* mandíbula (cuerpo, ramas).

Avaloran la obra 33 cuadros estadísticos de nutrido material.

Buena i meritoria es la ruta que sigue nuestro ilustrado consocio, el profesor Outes, en la que no dudamos persistirá para honra propia i progreso de la ciencia nacional.

S. E. BARABINO.

Velocidad de la propagación de las ondas sísmicas, por el doctor GALDINO NEGRI, traducción de Alfredo Torcelli. Un volumen de 140 pájinas. La Plata, 1911.

Este trabajo fué presentado por el autor al Congreso Científico Internacional Americano (centenario de mayo, 1910) i su publicación se hace hoi por el Observatorio astronómico de la universidad nacional de La Plata.

Dicho congreso adhiriéndose a las ideas manifestadas por el doctor Negri i compartidas por el coronel Fontana, resolvió recomendar a las naciones que no se hubiesen adherido a la comisión internacional sísmica de Estrasburgo, lo hagan sin mayores dilaciones; dirijirse a la cuarta Conferencia panamericana pidiéndole patrocine el voto de que Arjentina, Chile, Bolivia i Perú establezcan una provincia sudandina; i solicitar de los gobiernos sudamericanos, especialmente a los de Arjentina, Bolivia, Chile, Perú i Uruguai, constituyan una provincia sismolójica i establezcan definitivamente sus servicios sísmicos.

En cuanto al verdadero objeto de esta memoria *Velocidad de propagación de las ondas sísmicas,* el autor llega a las siguientes conclusiones :

« Los resultados obtenidos con las ecuaciones jenerales de Omori, verificados con los sismogramas obtenidos en quince estaciones distintas, relativamente al gran terremoto indiano del 4 de abril de 1905, i otros once grandes terremotos; los obtenidos por los sismólogos Oddone, Jordán, Zoepritz, Oldham, Bendorf, Milne, Rosenthal, Ricco, Agamennone, Rizzo, Cancani, Rudolph i otros; los hallados mediante los sismogramas de los observatorios de Roma, Florencia, Catania, Ischia, Rocca di Papa, Ebro, Fabra, Uecle, etc., avoloran, confirmándolas, estas dos proposiciones :

I. *La relación anarmónica es sensiblemente igual á 0,354.*

II. *Las relaciones* $\frac{V_1}{V_2}, \frac{V_1}{34}, \frac{V_1}{5}, \ldots$ *forman una progresión aritmética creciente, cuya razón es sensiblemente constante e igual a 0,8 a partir de 1200 a 1400 kilómetros adelante.*

La verdad es que en un territorio como el nuestro, con dilatadas rejiones sísmicas, no sólo es conveniente, sino un deber en sus gobiernos el establecimiento de estaciones sismolójicas que contribuyan al mayor conocimiento local i universal de estas convulsiones telúricas que siembran el espanto, la ruina, la muerte en sus centros poblados.

Duras pruebas ha tenido la Arjentina a este respecto para que creamos necesario insistir en la obligación, no digo conveniencia, de crear i fomentar las observaciones sismolójicas en el país.

S. E. BARABINO.

El instituto de criminalojía, ha obsequiado a la biblioteca de nuestra sociedad con los siguientes folletos, estractos de su revista :

La condena condicional por el doctor Rodolfo Rivarola, profesor en la Universidad de Buenos Aires.

Primer censo carcelario. Resultados jenerales, por Antonio Ballvé, director de la Penitenciaría Nacional.

El jurado en materia criminal, por el doctor Antonio Sagarna, presidente del Superior tribunal de justicia del Paraná.

Nuevas tendencias penales, en el congreso pentenciario de Washington, por el doctor Armando Claros, director de la Penitenciaría Nacional.

Patronato de encarcelados, por el doctor Eusebio Gómez, del Instituto de criminolojía.

El trabajo carcelario, por el mismo señor.

La reforma de la justicia arjentina, por el doctor Tomás de Veyga, profesor en la Universidad de Buenos Aires, miembro de la cámara en lo criminal.

Los lunfardos, psicolojía de los delicuentes profesionales, por el doctor Francisco de Veyga del Instituto de criminolojía, profesor en la Universidad de Buenos Aires.

Los auxiliares de la delincuencia, por el mismo autor.

Nuevo método gráfico para fijar la herencia, por el doctor Luis Agote, profesor en la Facultad de medicina.

No entramos ni a analizar, ni a juzgar las monografías apuntadas. No son de nuestro resorte ; pero nos place hacer resaltar un hecho mui honroso para la Arjentina, i es la preocupación de sus juristas, de sus sicólogos, por estudiar i aportar elementos que faciliten la solución de uno de los problemas más difíciles de la sociolojía moderna : el estudio sicofisiolójico del dejenerado, del delincuente, base esencial de una lejislación penal racional ; sólido fundamento de toda medida de prevención o represión de los actos anómalos de los predestinados, de los desgraciados que obran bajo el impulso avasallador de su siquis enfermiza, de su físico dejenerado.

La antropolojía criminal, la escuela criminalójica italiana, es una de las glorias más puras de Italia ; i en esta fiebre honrosa de humanitarismo racional, nos place sobremanera ver a nuestro país, tomar parte activa e intelijente en tan noble tarea.

S. E. Barabino.

Boletín del Centro de estudiantes de injeniería. Tomo I, número 1. Córdoba Setiembre 1911.

Un nuevo compañero de tarea en el desarrollo de las especulaciones científicas, con especial aplicación a la injeniería, acaba de aparecer en Córdoba. Es un buen síntoma.

Órgano de los estudiantes de injeniería, revela en ellos una noble emulación por penetrar en el vasto campo de las disciplinas matemáticas i constructivas.

La Arjentina marcha ; pero bueno es hacer constar que no es sólo en el sentido de poblar con haciendas sus campos o de estraer del *humus* de sus tierras fecundas el fruto de la labor agrícola, sino que también en la vía esplendorosa de los progresos científicos, camino escabroso, sembrado de dificultades, pero

lleno de satisfacciones, sino materiales, morales. Lo prueba fehacientemente este surjimiento de intelectualidad joven, robusta, en nuestra nación hasta hoy excesivamente mercantilista.

Cuando la juventud, despreciando los fáciles goces del juego, de las distracciones inútiles, prefiere meditar sobre el libro, pidiendo al cerebro que le descifre los secretos de la ciencia para aplicarlos al bien de su patria, a la vez que al propio, quiere decir que el futuro ciudadano arjentino desea proceder conscientemente en su actuación como parte integrante de su país, substituyendo a la rutina estacionaria las progresivas conquistas de la ciencia, al elemento intelectual estraño, indiferente, el nacional, que no sólo se preocupa del bien personal sino que también del de la patria.

La labor científica en la Arjentina ha estado necesariamente en sus comienzos i lo está todavía en gran parte — como no puede aún dejar de ser — confiada a los profesionales, los viejos, entre ellos — en su mayor parte — un distinguidísimo núcleo de intelijentes hombres de estudio estranjeros, llamados a compartir fraternalmente la tarea de crear el cuerpo nacional, no diré de sabios — que no todos pueden serlo — pero si de hombres de ciencias encargados de inocular en la juventud que surje como una esperanza de futura grandeza para nuestra patria, la simiente científica que ha de conseguir para ella no sólo que sea rica, sino industriosa, intelectual.

Hoi, como se ve, los jóvenes, con noble emulación, siguen los pasos de sus maestros, aplicando sus enseñanzas, coadyuvándoles en la labor especulativa: numerosas son las revistas científicas literarias de diverso orden que han visto la luz en la República i que, contra lo que podía suponerse, *viven*, lo cual prueba que el terreno está preparado ya para dar buenos frutos.

Hoi los jóvenes no quieren ser como el busto de la fábula : desean tener una cabeza pensante ; aspiran a que el cráneo contenga un cerebro, que vibre por el estudio, que medite i produzca.

Bien venido sea, pues, el boletín de los estudiantes cordobeses, al que deseamos vida larga i provechosa.

El primer número que aparece, dirijido por el señor Augusto Schmiedecke, teniendo por secretario al señor J. Benjamín Barros, i como administrador a don J. Ceballos Reyes, contiene los siguientes trabajos :

Aprovechamiento industrial, agrícola del agua en la provincia de Córdoba, por Luis Achával.

Conferencia sobre el dique de San Roque, por E. Girardet.

El progreso moderno de la máquinas i su influencia sobre los adelantos contemporáneos, por M. Dacker.

Notas lijeras, por M. Gil.

Verificación de las condiciones de estabilidad de los muros de embalse, por B. Ferrer.

Hijiene de la construcción i habitación urbana, por J. Del Viso.

La escuela industrial i la escuela normal de profesoras, por A. F. Avalos.

La Universidad de Córdoba i la revolución de mayo, por J. B. Barros.

Homenaje a Sarmiento (discursos), sección oficial, bibliografía, Ameghino.

S. E. BARABINO.

El abastecimiento de agua potable en La Plata, por el injeniero ERNESTO BEYHURST. La Plata, octubre de 1911.

El injeniero Beyhurst, en este su folleto, entiende demostrar :

1º Que el agua freática que esplota el servicio de aguas corrientes en La Plata es de superior calidad;

2º Que el sistema de bombeo de la misma, empleado en la oficina de la Plaza de Armas, es defectuoso como seguridad, eficacia i economía; siendo, por tanto, necesario sustituirlo por otro eléctrico;

3º Que la nueva instalación en pocos años resarciría el gasto de la construcción de una oficina hecha con todos los adelantos modernos.

Opinamos por nuestra parte, que la administración correspondiente debe tomar en cuenta esta opinión, que nos ha parecido bien fundada.

S. E. BARABINO.

Ameghino. Conferencia dada por el señor J. W. Gez, en la Escuela normal rejional, el 19 de setiembre de 1911.

En un folleto de 28 pájinas, editado por cuenta del Consejo superior de educación de Corrientes, el señor Gez publica una sentida conferencia sobre el doctor Ameghino, el malogrado sabio tan prematuramente arrebatado a la ciencia arjentina, en la que hace resaltar la grande i meritoria labor del ilustre extinto, así como su jenialidad incomparable.

Es un bello trabajo como fondo i como forma.

S. E. BARABINO.

Gramináceas argentinas. Tercera contribución del doctor TEODORO STUCKER. Un volumen de 214 pájinas, en 8º mayor, con cuatro hermosas planchas litografiadas. Memoria estracta de los *Anales del Museo nacional de Buenos Aires* (tomo XXI, serie III, tomo XIV). Buenos Aires, 15 de mayo de 1911.

En esta, como en las dos contribuciones precedentes, el señor Stucker observa que las determinaciones i diagnosis de formas, variedades i especies, ya descritas o nuevas son debidas al distinguido agrostógrafo, profesor i doctor Eduardo Hackel. Agrega, después de indicar algunas repeticiones i correcciones, que en esta serie figuran ejemplares mui interesantes, muchos nuevos para la ciencia, algunos recojidos a altitudes hasta de 5000 metros, en Tucumán, por el señor Lillo; otros por el doctor Illin en el Chubut; otros por el injeniero Mario Estrada coleccionados en las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Catamarca, etc.; otros por el doctor Acosta, proveniente de Benites i Resistencia: otros por la señorita Marcenaro, de la colonia Margarita Belén (Chaco); algunos por el señor Burceo, de la provincia de Buenos Aires; i algunos más por el injeniero Cáceres, de Río Gallegos; i por el doctor Hicken, de diversos puntos.

También le han suministrado algunos ejemplares el señor Roth, de Canals; el señor Thays, del Parque 3 de febrero; i el señor González, de Cañada Alegre (Tucumán).

El propio señor Stuckert, con el fin de aumentar las colecciones, hizo varias escursiones a las provincias de Córdoba, La Rioja, etc., con mui buenos resultados.

En esta tercera contribución el autor sólo enumera las especies válidas, agregando a cada una, su forma, variedad o subespecies; e intercala los dibujos de algunas especies nuevas para su mayor comprensión. No determina, en cambio, una serie de especie críticas, que requieren ser confrontadas con las típicas de los grandes herbarios nombrados i una amplia revisión de la literatura correspondiente.

He aquí la reseña jeneral que da una idea de la importancia del trabajo del doctor Stuckert :

Total de especies citadas, 379.

Categoría I. Variedades i especies observadas en provincias no indicadas aún, 120.

Categoría II. Novedades para la tercera contribución $\left\{ \begin{array}{l} \text{variedades } 8 \\ \text{especies } 91 \end{array} \right\} = 99.$

Categoría III. Ídem para la R. A. $\left\{ \begin{array}{l} \text{variedades } 17 \\ \text{especies } 34 \end{array} \right\} = 51.$

Categoría IV. Ídem para la ciencia $\left\{ \begin{array}{l} \text{formas } 36 \\ \text{variedades } 25 \\ \text{especies } 25 \end{array} \right\} = 86.$

Aumento total de citas nuevas entre formas, variedades i especies, 232.

En las cuatro láminas se presentan :

Lámina I. *Aristida multiramea,* Hackel (nº 123).

Lámina II. *Stipa polyclada,* Hackel (nº 149).

Lámina III. *Stipa Stuckertii,* Hackel (nº 151).

Lámina IV. A. *Calamagrostis Hackelii,* Lillo (nº 199).

C. *Calamagrostis pulvinata,* Hackel (nº 217).

El autor promete seguir la recolección de ejemplares, su estudio i clasificación, que publicará oportunamente.

S. E. Barabino.

Causa de la clorosis hípica argentina por el doctor Godofredo Cassai. Un folleto de 25 pájinas, estracto de la revista del Centro de estudiantes de agronomía i veterinaria. Buenos Aires, 1911.

Como lo dice el autor, es un tema de actualidad, especialmente, agregamos nosotros, desde que la comisión del ejército francés pusiera tan por el suelo al caballo arjentino, declarándole impropio para el servicio del arma de caballería.

El doctor Cassai estudia el caballo criollo, censa la poblacion equina del país ; estudia los requisitos a que debe satisfacer el caballo en la actualidad; las causas que dificultan su cría ; cuáles condiciones debe tener para ser utilizable en guerra; el modo de conseguirlo; i establece que debe intervenir en ello el gobierno; echa sobre la sociedad del Jockey Club no poca responsabilidad por su acción insuficiente i errada, pues no debe reducirse al inútil caballo de carrera, que sólo sirve para enviciar en el juego a gran parte de la población, en vez de conseguir un tipo mestizo, criollo, fuerte, ájil, ejercitado, habituado a cargar pesos, saltar vallas, etc.

El autor agrega que la Argentina — « mejor que cualquier otro país moderno » — puede formar caballos militares, especialmente para caballería, mediante una

selección racional de las yeguas i la intervención de padrillos árabes, angloárabes, turkenstanos o caucásicos.

En un pequeño grabado presenta, al efecto, los tipos de padrillos de pura sangre árabe, turcomanos, karabagh cáucaso, de Berbería, anglo-árabe i pura sangre inglesa.

Bien venido sea el bofetón dado por los oficiales del ejército francés a los criadores arjentinos : la reacción intelectual se ha iniciado, lo prueba el doctor Cassai ; ya vendrá la del Jockey Club i la del gobierno, para borrar con hechos prácticos tan inconveniente *prejuicio* europeo, que importa un enorme *perjuicio* económico para nuestro país.

S. E. BARABINO.

Nota sobre el meteorito de El Perdido por el doctor E. HERRERO DUCLOUX vicedirector del museo de La Plata. Abril 24 de 1911. Un folleto de cinco pájinas, estracto de la *Revista del Museo de La Plata*, tomo XVIII (2ª serie, tomo V).

El señor Bennike envió al museo un fragmento de piedra meteórica hallada en El Perdido, cerca de Bahía Blanca. El doctor Schiller, mineralojista del museo, se trasladó al sitio indicado i la adquirió para el mismo. Pesa 30.260 gramos.

Después de dar el análisis físico del meteoro, el doctor Herrero Ducloux lo estudia del punto de vista químico, hallando que la composición centesimal de los fragmentos es la siguiente :

Sílice	35.091 — 34.500
Óxido ferroso ($Fe\ O$)	5.844 — 6.151
— férrico ($Fe_2\ O_3$)	17,994
— de aluminio ($Al_2\ O_3$)	5.305
— de manganeso ($Mn\ O$)	0,431 — 0,440
— de níquel ($Ni\ O$)	0.695 — 8,798
— de calcio ($Ca\ O$)	2,220
— de magnesio ($Mg\ O$)	18,397
— de potasio ($K_2\ O$)	0,096
— de sodio ($Na_2\ O$)	1,205
Hierro metálico (Fe)	6,571
Níquel metálico (Ni)	0,550
Agua y pérdida	1,986

Datos sobre la acción de las sales de cobalto i vanadio en los vejetales por el doctor E. HERRERO DUCLOUX i la señorita MARÍA LUISA COBANERA. La Plata, 20 de julio de 1911. Un folleto de 19 pájinas estracto de la *Revista del Museo de La Plata*, tomo XVIII (2ª serie, tomo V).

Los autores presentan en él las primeras investigaciones emprendidas, que prometen continuar, relativas a estudios químicos aplicados a la biolojía vejetal vale decir, a la investigación de las funciones que ejercen en la vida de las plantas la substancias minerales. Su propósito es estudiar la importancia de las sales de cobalto, vanadio i uranio, primero en pequeñas cantidades, como *excitantes*, i luego en dosis mayores, para determinar su influencia en el desarrollo,

en la nutrición; su localización en órganos determinados i su poder sustitutivo de elementos de acción conocida, del mismo grupo natural.

Varios fotograbados de los cultivos, diagramas, etc., ilustran mayormente las investigaciones realizadas por el doctor Herrero i su colaboradora la señorita Cobanera.

S. E. Barabino.

Contribución al estudio de la micromeria eugenioides (Hieronymus) *(muña-muña)*, por el doctor Enrique Herrero Ducloux, vicedirector del Museo de La Plata. 1 folleto de 13 pájinas formato mayor. Estracto de la *Revista del Museo de La Plata,* tomo XVIII, segunda serie, tomo V. La Plata, 25 de marzo de 1911.

El doctor Herrero Ducloux se había propuesto estudiar en forma completa la esencia i el principio activo que encierra la *micromeria eugenioides;* pero inconvenientes insuperables de recolección, trasporte, etc., le han dificultado la realización de su propósito, resolviéndose por ahora, a publicar ésta su contribución al mejor conocimiento de dicha planta.

Después de establecer que el jénero micromeria, familia de las labiadas está representada en la rejión serrana del país por tres especies, la *eugenioides,* la *boliviana* i la *odorum* (vulgo, peperina o piperita), describe la eugenioides i pasa a realizar el *análisis inmediato* para determinar las proporciones de los principios más importantes; estudia la composición de las cenizas de las hojas; la extracción del principio activo básico i sus reacciones, que autorizan al doctor Herrero a afirmar que en las hojas de *muña-muña* hai un principio básico con los caracteres jenerales de los alcaloides i otros particulares diferentes de los conocidos, aunque insuficientes para establecer su *individualidad.*

Por la existencia de una saporina en las hojas, sospecha la principios de descomposición de naturaleza compleja i caracteres confundibles con los alcaloides.

Estudiando esta saponina el autor ha obtenido, sobre diez gramos de hojas secas pulverizadas i como media de dos ensayos, el análisis cuantitativo siguiente:

	1	2
Precipitado saponina-barita....................	0,1522	0,1510
Carbonato de bario..........................	0,0150	0.0140
Anhidrido carbónico del Ba BO_3..............	0,0033	0,0031
Saponina..................................	0,1405	0,1401

esto es, las hojas analizadas contenían de 1,401 a 1,505 por ciento de saponina.

S. E. Barabino.

Ehrlich-Hata-606. Traitement abortif de la syphilis, par le docteur Luis C. Maglioni. Ex-chirurgien de l'Hospicio de las Mercedes à Buenos Aires. Berlín, 1911.

El doctor Luis C. Maglioni nos remite de Berlín este su folleto sobre el famoso salvarsán, preparado por el sabio doctor alemán Ehrlich i su colega i ayudante japonés el doctor Hata.

El doctor Maglioni, sin desconocer la eficaz acción inmediata del 606 en las enfermedades sifilíticas, duda del éxito definitivo del tratamiento Ehrlich.

La razón que da no nos hace mui felices : *Este descubrimiento procede de la química* — dice — *i la terapéutica nada debe a la química; el diagnóstico, algo; la industria, mucho.*

No nos convence. Negar la eficaz ayuda de la química en la terapéutica nos parece paradojal.

Recuerda el doctor Maglioni que también el mercurio fué preconizado como específico contra el mismo mal i dió fiasco : el mercurio no ha curado un solo caso de sífilis. Aun ayer, Dieulafoy pregonaba una cura maravillosa de *paquimeninjitis sifilítica* mediante inyecciones de ioduro de hidrarjirio, pero admitiendo las recidivas.

Entra en seguida el autor a dar cuenta sumaria del congreso de Könisberg, en el que fué tan festejado Ehrlich, i en el que se manifestaron opiniones en pro, en contra i dudosas respecto del 606; se hicieron restricciones a la aplicabilidad del remedio en los casos de concomitancia con otras causas patolójicas; se indicaron recidivas del mal después de algún tiempo; se señaló la necesidad de asociar el mercurio al salvarsán en casos en los cuales este último solo no sería eficaz : en fin, se sostuvo la supremacia del mercurio en algunos.

Hace observar el doctor Maglioni que en Alemania, especialmente en Berlín, el 606 ha causado poco entusiasmo. I no deja de ser curiosa la opinión del célebre i discutido Doyen, quien encabezó un su artículo publicado en *Le Matin* de París : *606 = cero*,

Los métodos terapéuticos son así : en voga por algún tiempo, caen luego en el descrédito ; por lo menos la mayor parte.

El profesor Kreibich, de Praga, hace notar el peligro del salvarsán para el sistema nervioso, los nervios óptico, acústico, etc., i la conveniencia de emplearle en unión con el mercurio. El mismo Ehrlich lo admite.

El doctor Maglioni pasa a estudiar el problema del « tratamiento abortivo » de la sífilis, atacándola antes que afecte al organismo, por un procedimiento local en su período primitivo, por ejemplo, por el termocauterio.

El doctor Maglioni recuerda que hace veintisiete años publicó en Montevideo un trabajo precisamente titulado *Tratamiento abortivo de la sífilis*.

Opina que los procedimientos químicos no sirven. El gran congreso realizado en París en 1910, se ocupó de fisioterapia, pero no de químicoterapia. En terapéutica la física vence a la química.

En substancia, el doctor Maglioni no da al salvarsán más importancia que la que tuvieron el mercurio i el atoxil : se trata de un buen recurso auxiliar, pero la cura de la sífilis, debe ser preventiva, abortiva.

Francamente, sin ser médicos, opinamos que la cura abortiva es racionalísima; pero que no siempre será posible conseguirla por culpa o ignorancia del paciente.

En tales casos — i éste es el problema difícil — ¿ cómo se debe neutralizar el veneno sifilítico ?

Él autor dice que por ahora calla ; pero deja sospechar que, dentro de algunos años, terminados los estudios que está verificando, podrá presentar algo eficaz.

Así sea.

De todos modos, tenga o nó razón el doctor Maglioni, estas controversias tienen la ventaja de refrenar los fáciles entusiasmos; crear, con la duda, la pruden-

cia en la aplicación de ajentes terapéuticos, cuya acción no está del todo probada i cuyos efectos sobre el organismo pueden obligar a establecer contraindicaciones, pues ni el grado de infección es en todos igual, ni todos los temperamentos son iguales, ni la resistencia a la acción morbífica es la misma.

S. E. Barabino.

Ehrlich-Hata-606 par el docteur R. Heffter. Buenos Aires, 1911. Un folleto de 100 pájinas, formato 27 × 14. Precio 2 pesos.

La obra consta de tres partes : en la primera, el autor discurre sobre la *avariosis*, orijen, efectos, medios preventivos : en la segunda, presenta las conferencias del propio Ehrlich i sus colaboradores sobre el 606 ; historia del descubrimiento, indicaciones i contraindicaciones ; preparación de la inyección, etc. ; la tercera, se ocupa de la aplicación del remedio entre nosotros, su importancia, etc.

La obra es indiscutiblemente de actualidad ; pero por su índole, la novedad del descubrimiento i el poco tiempo de esperimentación, creemos que por ahora valen los comentarios que acabamos de hacer sobre la obra del doctor Maglioni.

S. E. Barabino.

Influencia del clero en la independencia argentina (1810-1820), por monseñor Agustín Piaggio, capellán de la armada i diputado a la lejislatura de Buenos Aires. Estudio premiado en el certamen hispano americano celebrado por la Academia literaria del Plata el 30 de mayo de 1910. Un volumen, formato menor, de 430 pájinas. Editor, Luis Gili. Barcelona, 1912.

El autor, sacerdote arjentino, trata de poner de manifiesto, lo que a su juicio no han hecho hasta hoi los historiadores arjentinos, la importante contribución moral i material aportada por el clero nacional, al iniciarse las luchas por la indepencia arjentina (1810-1820).

Es a la vez un trabajo de historia i polémica, con el cual el autor entiende hacer la debida justicia a los sacerdotes que intervinieron en favor de la libertad de la tierra arjentina ; pero encuentro que el autor ha magnificado esa actuación del clero nacional, atribuyéndole proyecciones mayores de las que en realidad de verdad ha tenido.

Esta es la impresión que me ha causado la lectura del libro, encontrando, por lo demás, humana la cosa en sí, i conveniente, por las controversias a que puede dar lugar, lo que será de real utilidad para la verdad histórica de los hechos que han constituído la epopeya de nuestra independencia en su primera década.

Desaprobamos, en cambio, en monseñor Piaggio, el tono irrespetuoso con que juzga las opiniones contrarias de los historiadores arjentinos. En su *Advertencia*, estampa esta frase :

« Que si ellos (los historiadores indicados) guiados por un *espíritu de secta i escudándose en un falso liberalismo*, que es verdadero *fanatismo*, callaron la existencia de esos documentos... »

No, monseñor Piaggio, no es acusando preconcebidamente de falta de sinceridad a los que opinan diversamente que nosotros que se establecen las verdades históricas. Igual juicio puede merecer la obra de monseñor Piaggio a aquellos

falsos liberales, a aquellos *sectarios*, a aquellos *fanáticos*. I bien sabe, monseñor Piaggio, que no se han escatimado al clero esos mismos calificativos, i aun otros más mortificantes, por escritores liberales que han incurrido en las mismas exajeraciones que él.

Las controversias históricas, ya de por sí caldeantes, nos parecen absolutamente inútiles, peor aun perjudiciales por lo inmorales, cuando los contendientes empiezan por descalificar al adversario. Un sectario, un fanático, sea liberal o clerical, no tiene derecho a iniciar, a sostener una discusión intelectual.

En nuestro caso ¿ qué fe puede merecer al lector un historiador que antes de entrar en materia, refiriéndose a los que no la piensan como él, dice en el prólogo de su trabajo : « Además... los liberales *que se llaman a sí mismos patria*, para, amparados por ese nombre sagrado, *dar salida a sus odios sectarios*, iniciaron la persecución ante la iglesia. El clero era ya un limón esprimido; podía, pues, desecharse...»

¿ Que fe puede prestarse a un historiador que no trepida en estampar la más inverosímil, la más falsa de las aseveraciones, demostrando una de dos, o que la pasión partidista, *sectaria* i *fanática*, como dice él de sus discordantes, le domina por completo, o que su buena fe pasa de los límites de lo prudente, de lo consciente ? ¿ Cuándo, dónde, a quién el grande estadista Cavour, tan grande por su talento como por su honestidad política — lo que le diferencia i aventaja sobre Bismarck — ha dicho las palabras que monseñor Piaggio estampa al finalizar su capítulo III ?

Vale la pena reproducir este sujerente párrafo de monseñor :

« Muchos — dice — de los que llenos de *escrúpulos farisáicos* condenan la actitud de Funes (1) — porque llevaba sotana — actitud justificable i justificada — aplauden la obra de Cavour, *la unidad italiana*, porque ella despojó al papa de sus lejítimos dominios. Pues bien, no olviden estos escrupulosos i sépanlo si lo ignoran, que Cavour — no sé si con franqueza o con cinismo (!) se complacía en repetir : *Si hubiéramos hecho por nosotros lo que hemos hecho por Italia, seríamos unos grandes bribones...*

¿ Puede ser más falso, más anacrónico el dicho atribuído a un gran hombre, a quien todo el mundo civilizado respeta ? ¿ No descorazona que sea un sacerdote quien estampe, quien se haga eco de tamaña afrentosa calumnia ?

Cavour murió en 1861, i el papa conservó sus estados hasta 1870, cuando el grande estadista hacía ya nueve años que debía haberse presentado a aquel Dios de verdad del que monseñor Piaggio entiende ser ministro.

Pero aun suponiendo que Cavour hubiera entrado en Roma el 20 de setiembre de 1870, protejido por las tropas de Cadorna, ¿ cabe en cabeza humana que un hombre de la fe, del patriotismo, de la honestidad de Cavour pudiese tildar a sí mismo i a sus nobles compañeros en la epopeya itálica de... bandidos ?

No, monseñor Piaggio, usted más que nadie, por su sagrado ministerio debe tener presente siempre que las disquisiciones históricas requieren una calma, diré seráfica — ya que condice con su misión en la tierra — i por ende, la primera condición de un historiador es respetar al adversario, reconociendo su buena fe, demostrando su error si se cree que en él ha incurrido; teniendo siempre presente que, convencidos sinceramente del error ajeno, los equivocados po-

(1) Se le acusa de delator de sus antiguos correlijionarios.

demos ser nosotros. Vea la serena i respetuosa refutación del doctor Avellaneda a las aseveraciones de Sarmiento, que usted mismo ha insertado como apéndice en su obra.

Cuando se tiene conciencia hecha sobre *la mala fe* del historiador contrario, no se le contesta, no se le ataca, se le desestima; mucho más cuando los arjentinos tenemos muchísima razón en estar orgullosos de la contribución patriótica de nuestro clero en las horas de temor i esperanza, de triunfos i de desastres, de fe i sacrificios, que constituyeron la alborada gloriosa de nuestra emancipación política.

Tenga presente, monseñor Piaggio, que no hai, que no puede haber un arjentino honesto, liberal ó clerical, que pueda poner en duda la acción conjunta durante el ciclo de luchas heroicas por la libertad, de los hombres de todas las creencias, de todas las condiciones, intelectuales i sociales, del clero i hasta de la mujer arjentina, la que espera aun al historiador patrio que le haga justicia, inscribiendo en el libro de oro de nuestra independencia la abnegación, los sacrificios, el patriotismo de que diera prueba.

I si algunos liberales al historiar ese período glorioso no han creído en la influencia del clero arjentino durante el mismo; i si algunos clericales al juzgar esos mismos hechos la engrandecen en detrimento de aquéllos, ambos bandos proceden mal.

Los hechos, son independientes de los partidos, de sus opiniones banderizas; i la verdad, pese a los ofuscados, se abrirá camino entre la maleza de las aseveraciones infundadas, para presentarse en su imponente desnudez, bella i triunfante.

S. E. Barabino.

Dios i la naturaleza por Nicolás A. Zabala. Folleto de 62 pájinas, formato menor. Jujuí, 1910.

Acusamos recibo de este opúsculo del señor N. A. Zabala, quien entiende demostrar la existencia de Dios, visto bajo el aspecto de la naturaleza, problema arduo de filosofía trascendental que no podemos juzgar a la lijera.

Trataremos de leerlo con atención i oportunamente volveremos sobre él.

S. E. Barabino.

Radicalismo i conservatismo. Consideraciones sujeridas por nuestro ambiente político i social, por Raúl Villarroel, doctor en derecho i ciencias sociales, periodista, profesor de instrucción secundaria. Folleto de 125 pájinas, formato menor. Santa Fe, 1911.

El autor cumpliendo la misión que se ha impuesto, de divulgar en las masas populares las nociones de la democracia i de la ciencia moderna, recopila en este folleto varios de sus artículos, que reputa de palpitante actualidad, pues opina que debe suplirse con el libro, el periódico, la conferencia, con la « estensión universitaria », en fin, la actual escasez de instrucción de la masa popular; i establece este aforismo : « mientras unos siembran trigo, pan material, siembran otros ideas libres, pan moral ».

Los propósitos del señor Villarroel no pueden ser más sanos.

S. E. Barabino.

Sarcosporidios de los animales domésticos. Estudios sobre su morfolojía i localización. Tesis presentada a la Facultad de agronomía i veterinaria de la Universidad nacional de Buenos Aires, para optar al título de doctor en medicina veterinaria por EDUARDO CARETTE, jefe de trabajos prácticos en la Facultad. Un folleto de 140 pájinas, con una lámina conteniendo 10 figuras fototipiadas. Buenos Aires, 1911.

Manifiesta el autor que su trabajo versa sobre un tópico que cree no ha sido aun tratado en el país; pero el tema es vasto i en su tesis se ha concretado a una especie de introducción a la materia, esperando establecer bien pronto no solo el estudio zoolójico de estos parásitos sino que también su interés patolójico.

No pudiendo hacer un estracto del trabajo del doctor Carette, nos complacemos en establecer sus conclusiones :

1° Los sarcosporidios, parásitos con una distribución jeográfica mui estensa, son comunes en los hervíboros en la República Arjentina, principalmente en el caballo i en el buei ;

2° En el caballo se pueden encontrar en todos los músculos estriados, voluntarios, repartiéndose en ellos como en el cerdo la triquina i localizándose preferentemente cerca de las inserciones tendinosas;

3° La membrana estriada de los quistes fusiformes que los sarcosporidios forman dentro del tejido muscular, debe considerarse como producción propia del parásito; la división de los esporos dentro del quiste es fenómeno jeneral para los sarcosporidios de los animales domésticos.

S. E. BARABINO.

Agchylostoma conepati, *nova species*. Parásito del *conepatus suffocans*. Azara, 1811 (Zorrino). Tesis presentada a la Facultad de agronomía i veterinaria de la Universidad nacional de Buenos Aires para optar al título de doctor en medicina veterinaria, por EMILIO SOLANET. Un volumen de 170 pájinas, formato mayor, con 14 láminas conteniendo 29 figures ilustrativas. Buenos Aires, 1911.

La tesis del señor Solanet, refleja los estudios hechos por él sobre una especie parasitaria perteneciente a la subfamilia *Agchylostominæ*, Looss, 1905, hallada por primera vez en la República Arjentina i que denomina *Agchylostoma conepati*.

El autor ha dividido su trabajo en tres partes :

I. Historia, nomenclatura, clasificación, método de investigación, resumen de las autopsias. Evolución, infección, frecuencia, número de anquilostomas i su ubicación, acción patógena. Conformación esterior.

II. *(Anatomía)*. Sistemas tegumentarios, muscular, nervioso, dijestivo, circulatorio, excretor, jenital.

III. *Caractères différentiels de l'Agchylostoma conepati, nova species, avec l'Agchylostoma caninum* (Ercolani, 1859).

Es una buena contribución al conocimiento de la parasitolojía arjentina.

S. E. BARABINO.

El guano argentino por el injeniero F. PEDRO MAROTTA, adscrito a la cátedra de agronomía de la Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, 1911.

El autor ha publicado en un folleto de 16 pájinas el artículo inserto en el periódico *Agronomía*.

Afirma el injeniero Marotta:

1º Que el guano arjentino es *sui generis*, pobre en ázoe i ácido fosfórico, que son los que dan importancia comercial a este producto;

2º Que como fertilizante *es mui limitado*, i, en el mejor de los casos, sólo podrá emplearse económicamente en los alrededores de Buenos Aires i Rosario;

3º Que, en tal virtud, su costo (50 pesos la tonelada) es exorbitante.

El mismo señor nos ha remitido otro folleto, que es una sentida necrolojía sobre LUIS GRANDEAU, notable agrónomo francés, fallecido en París en setiembre próximo pasado.

S. E. BARABINO.

Buenos Aires en 1536 por ANÍBAL CARDOSO, encargado honorario de la sección numismática. Casa editora, imprenta J. A. Alsina. Buenos Aires, 29 de julio de 1911. Un folleto de 63 pájinas, con varios croquis i mapas, estracto de los *Anales del Museo nacional de Buenos Aires*, tomo XXI (serie 3ª, tomo XIV).

Buenos Aires en 1536 por ANÍBAL CARDOSO. Parte histórica (1536-1542). Casa editora, imprenta J. A. Alsina. Buenos Aires, 1911.

El autor ha donado a la biblioteca de la Sociedad Científica Arjentina, estos dos interesantes folletos, que constituyen una ampliación del trabajo que con igual título presentara al Congreso científico internacional americano en julio de 1910.

Es una contribución, bien documentada, para la solución del problema histórico relativo a la fecha de la fundación de Buenos Aires por don Pedro de Mendoza, i al sitio donde fuera ubicada.

Es un tema interesante, para los arjentinos especialmente, este problema arqueolójico, de lo que podríamos llamar nuestra prehistoria, dada la carencia o la imprecisión de los pocos datos que las crónicas de aquella época nos han dejado.

El señor Cardoso rechaza en absoluto que Buenos Aires haya sido fundado por Mendoza en los terrenos bajos de la marjen del Riachuelo; i sostiene que lo fué en la meseta adyacente; tampoco admite que el Riachuelo corriera antaño al pie de la barranca actual, sino por donde aun corre.

S. E. BARABINO.

PUBLICACIONES AMERICANAS

IV Congreso científico americano. Trabajos de la VII sección. *Ciencias económicas i sociales*, publicadas bajo la dirección de JULIO PHILIPPI, secretario de la sección i de la subcomisión organizadora respectiva. Volumen X, tomo III. Un volumen de 380 pájinas. Santiago de Chile, 1911.

IV Congreso científico americano. Trabajos de la III sección. *Ciencias naturales, antropolójicas i etnolójicas*, publicados bajo la dirección del profesor CAR-

LOS E. PORTER, secretario de la sección i de la subcomisión orgadizadora respectiva. Volumen XI, tomo I. Santiago de Chile, 1911.

En un tomo de 520 pájinas, en 8° mayor, la secretaría del IV Congreso científico americano publica los siguientes trabajos presentados al mismo :

Razas i monumentos históricos del altiplano andino, por Arturo Posnansky.

Estudio de la lengua veliche, por Alejandro Cañas Pinochet.

La jeografía de la Tierra del Fuego i noticia de la antropolojía i etnografía de sus habitantes, por A. Cañas Pinochet.

Orijen de la lengua araucana, ensayo lingüístico, por José Miguel Barriga.

Antropolojía i etnolojía de las razas americanas, etc., por Ezequiel Cándido de Souza Britos.

Estudios jeolójicos en el Brasil, por Orvile A. Derby.

Necesidad de celebrar una conferencia fonética internacional, para la adopción de un alfabeto fonético universal, por Rodolfo Lenz.

El orijen del salitre chileno, etc., por Lorenza Sundt.

IV Congreso científico americano. Trabajos de la VIII sección. *Ciencias pedagójicas i filosofía,* publicados bajo la dirección de MOISÉS VARGAS, secretario de la sección i de la subcomisión organizadora respectiva. Volumen XII, tomo I. Un volumen de 464 pájinas, exornado con los retratos de los grandes educacionistas Horacio Mann, Andrés Bello i Domingo F. Sarmiento. Santiago de Chile, 1911.

IV Congreso científico americano. Trabajos de la VIII sección. *Ciencias pedagógicas i filosofía,* publicados bajo la dirección de MOISÉS VARGAS M., secretario de la sección y de la subcomisión organizadora respectiva. Volumen XIII, tomo II. Un volumen de 440 pájinas, con numerosas figuras intercaladas en el texto. Santiago de Chile, 1911.

Acabamos de recibir estos cuatro nuevos volúmenes de las publicaciones del IV Congreso científico americano realizado en Chile a fines de 1908.

Creemos escusado hacer resaltar lo interesante de estas publicaciones que comprenden las memorias presentadas a aquel certamen científico.

Como todos los que le preceden estos nuevos tomos de las publicaciones del IV Congreso demuestran la importancia que tuvo el mismo. Demuestra más aun : la constancia, la laboriosidad de los encargados de su publicidad i el apoyo eficaz del gobierno chileno para que la república hermana cumpla relijiosamente su compromiso de honor.

S. E. BARABINO.

Revista chilena de historia natural. Año XV. Febrero 15 de 1911. Número 1. París.

El doctor Porter, que partió para Europa, hace precisamente un año, no ha querido que la revista de que es fundador, director i redactor, dejara de aparecer, por cuya razón estando en París, publicó el fascículo de que damos cuenta.

Es conocida de nuestros lectores esta útil publicación, a la que su director imprime un carácter especial, por lo que nos concretaremos a dar el índice de la

materias realmente interesantes : Profesor Porter, *Don Edwyn C. Reed;* Pierre Lesne, *Un type générique nouveau d'Annobiide appartenant à la faune chilienne;* docteur Luis Mangin, *Instruction pour la récolte des algues marines et d'eau douce;* F. Le Cerf, *Description d'une nouvelle espèce de castnia;* E. de Boury, *Sur le scalaria du Chili;* J. Thériot, *Breutelia (eubreutelia) subplicata* Broth, *sp. nov.*, ined. ; Angel Cabrera L., *Catálogo sinonímico de los filidae sudamericanos;* Jean Pérez, *Mellifères nouveaux du Chili,* recueillis par M. le professeur C. E. Porter en 1899 ; J. A. Wolffsohn, *Estractos de un diario de viaje;* docteur L. Germain, *Les chilina du Chile.* Profesor C. E. Porter : Vocabulario ornitológico de Chile ; novedades científicas, crónica i correspondencia, bibliografía.

S. E. BARABINO.

L'anthropologie, la flore et la faune chiliennes, esquisse historique, développement et état actuel des études, par CARLOS E. PORTER, directeur du muséum de Valparaíso, etc. París, 15 de junio de 1911.

Folleto de 25 pájinas, estracto del *Bulletin de la bibliothèque américaine* (Amérique latine).

Nuestros lectores conocen este trabajo, pues es la conferencia dada por el autor en el local de la Sociedad Científica Arjentina, el 1° de agosto de 1910, publicada luego en nuestros *Anales.*

S. E. BARABINO.

Naturalistas americanos. Retratos biográficos breves, bibliografías, por el profesor CARLOS E. PORTER, C. M. Z. S. Director de la *Revista chilena de historia natural,* oficial de instrucción pública, etc.

Nos complacemos en anunciar la próxima aparición de este nuevo trabajo del laborioso director del museo de Valparaíso, el doctor Porter.

En ella figurarán 150 distinguidos naturalistas de América, cuya vida i obras serán concisa pero completamente puestas de manifiesto por el autor, lo que permitirá a los colegas americanos apreciarse debidamente i entrar en relaciones científicas i amistosas entre sí.

El precio de la obra, a la rústica, ha sido fijado en 15 francos, precio que está al alcance de todos.

Los señores que deseen subscribirse pueden dirijirse directamente al profesor Porter [Casilla 2352, Santiago de Chile], pidiéndole ser anotados como abonados i enviando claramente el nombre i la dirección postal.

S. E. BARABINO.

Diccionario de chilenismos, por don MANUEL ANTONIO ROMÁN, individuo correspondiente de la Real academia española, etc. Tomo II. Letras Ch., D, E i F i suplemento a estas letras. Santiago de Chile, 1908 á 1911.

El doctor Porter ha tenido la deferencia de remitirnos este segundo tomo del diccionario del chantre, señor Román, atención que mucho le agradecemos.

Nos hemos ocupado con alguna estensión de esta obra del señor vicario jeneral del arzobispado de Santiago, cuando recibimos el tomo I de la misma.

Nos ratificamos por completo en lo que oportunamente dijimos, pues el trabajo del señor Román conserva invariables las condiciones que le diera desde el principio.

Sólo una cosa haremos resaltar : que su condición de individuo de la Real academia española, con que ésta le honrara, le obligue a decir que Chile debe perder el verdadero honor de ser la primera nación de habla española que haya implantado una ortografía racional. Es lamentable.

Vea el señor Román, aunque Chile renegara hoi de su obra progresista, volviendo a la caprichosa ortografía académica, no obstará para que más o menos pronto o tarde la reforma haya de ser un hecho.

Es racional, se impondrá.

S. E. Barabino.

Análisis del agua del Río de la Plata, por Antonio Peluffo i Carlos Negrotto, respectivamente director i perito químico de la Oficina municipal de análisis. Montevideo, 1911.

Un folleto de diez pájinas, con diagramas, fotograbados i tres cuadros estadísticos, estracto de la *Revista del Centro farmacéutico uruguayo.*

Los químicos esperimentadores dicen, concretando su opinión en lo que respecta a la utilización del agua del río en el riego de la ciudad de Montevideo, que dicha agua por su riqueza en sales es apta para ese empleo, pues las sales de magnesio i calcio al quedar como residuo de la evaporación mantienen una humedad suficiente para fijar por algún tiempo el polvo de las calles, lo que la hace superior a la del río Santa Lucía, pobre en sal; pero el agua debe ser estraída de puntos lejanos de las bocas de desagüe de los colectores.

S. E. Barabino.

La molécule cyclique. Une nouvelle hypothèse sur le benzène. Allotropie et polymérie, par Anibal Chacón, assistant de chimie analytique à la Faculté de mathématiques. Montevideo, 1911.

El autor trata los siguientes puntos :

I, Fórmula del benzeno. Los núcleos carbonosos acetilénicos no se destruyen en la molécula cúbica ;

II, Isomerías de los derivados sustituídos del benzeno. La fórmula de Kekulé responde, en realidad, a cuatro isomeros bisustituídos ;

III, Fórmula de la naftalina, naftalinas hipotéticas.

IV, Fórmula del antraceno i del fenantreno ; esplicación del isomerismo de estos cuerpos ;

V, Fórmulas de los compuestos cíclicos que encierran en el núcleo elementos diferentes del carbono ;

VI, Jeneralización de la hipótesis de las moléculas cíclicas ; esplicación de los fenómenos de polimería i alotropía.

El autor llega a estas conclusiones :

1° *Principio de los cuerpos alotrópicos :* un cuerpo simple puede existir bajo dos

ó más estados, diferenciándose entre sí por el número de átomos que encierra la molécula del cuerpo en cada uno de esos estados ;

2º *Principio de los cuerpos polímeros :* algunos cuerpos compuestos pueden producir otros en los que cada molécula está formada de dos o más moléculas primitivas que se saturan recíprocamente ; saturación debida a valencias preexistentes no satisfechas, o que, satisfechas, sufren un cambio de dirección en el momento de formarse el nuevo cuerpo ;

3º *Principio de los ciclos moleculares :* los átomos o las moléculas de los cuerpos simples i las moléculas de los compuestos se saturan mutuamente en forma cíclica cuando están reunidos en número de tres para constituir una molécula alotrópica ó polimérica. Moléculas no idénticas o aun mismo, simples átomos pueden hallarse reemplazando moléculas simples primitivas de un polimero cíclico.

S. E. BARABINO.

Lavajes intra-uterinos post-partum. Tesis presentada para optar al título de doctor en medicina i cirujía, por ALEJANDRO ARCE, ex médico de la Asistencia Pública, jefe de clínica de la sala de maternidad. Un folleto de 60 pájinas. Asunción, Paraguay, 1911.

Publicación autorizada por la Facultad de ciencias médicas de la Universidad nacional de la capital paraguaya.

El autor no entiende esponer métodos nuevos, sino presentar el resultado de sus observaciones sobre la profilaxis i terapéutica de las infecciones puerperales, verificadas en la sala de maternidad.

S. E. BARABINO.

La heredo-sífilis, su profilaxis i tratamiento. Tesis presentada para optar al grado de doctor en medicina i cirujía, por ENRIQUE DOMÍNGUEZ, farmacéutico, ex ayudante de anatomía patolójica i de la oficina química i bacteriolójica municipal ; ex practicante de la policía, ex cirujano de la quinta zona militar. Un folleto de 109 pájinas. Asunción, Paraguay, 1911.

Hace el autor un estudio de los peligros que la sífilis importa para la sociedad, de su contajio i de su herencia, de la profilaxis de la sífilis adquirida i heredada ; analiza los compuestos terapéuticos usados en la sífilis, hasta el famoso 606 de Ehrlich Hata ; i termina ocupándose de los nuevos métodos de diagnóstico bacteriolójico i sociolójico de la sífilis i de la seroreacción de Wassermann, etc.

También la publicación de esta tesis ha sido autorizada por la Facultad de ciencias médicas de la Universidad nacional de Asunción.

S. E. BARABINO.

Republica de Colombia. Hemos recibido de la sección 3ª del ministerio de relaciones esteriores de Colombia, por vía de información i como canje, las siguientes publicaciones :

Informe del ministro de hacienda (parte espositiva) al congreso nacional en sus actuales sesiones.

Informe del ministro de relaciones esteriores a la misma corporación.

The Independent, de New-York, número del 17 de agosto próximo pasado, donde está inserto el artículo de Mr. H. G. Granger. *The stain an anarflag* — en el cual con toda hidalgía da razón a Colombia en su incidente diplomático tenido con los Estados Unidos a propósito de Panamá.

Agradecemos este envío i esperamos otras publicaciones que nos permitan conocer a la república hermana en toda su potencialidad intelectual i económica.

S. E. BARABINO.

Escuela industrial nacional de la República de Panamá. 1911.

El señor E. Guarini, director de esta escuela industrial de Panamá, nos ha remitido un interesante folleto relativo a la creación de la misma, en el cual figuran, después de un prefacio sobre la enseñanza técnico-industrial, escrito por el propio señor Guarini, el decreto del gobierno panameño creando la Escuela industrial sobre la base de la de artes i oficios, i otros decretos reglamentándola: fijando los programas sintéticos que rejirán, el objeto i la metodolojía de los cursos que serán dictados, i el personal directivo, administrativo i docente de la misma.

Los programas abarcan : moral é instrucción cívica, castellano, historia, jeografía, ciencias naturales, francés, inglés, música, etc.

En la enseñanza técnica teórica : aritmética, áljebra, jeometría, trigonometría. jeometría descritiva, agricultura, física, química jeneral, mecánica industrial, táctica militar, cálculo gráfico, jeometría analítica, resistencia de materiales, contabilidad, electricidad, medidas, tecnolojía de los talleres, historia de las artes i de los oficios, hijiene, economía i lejislación.

Para la enseñanza práctica: dibujo imitativo, jeométrico, de máquinas ; modelado, composición decorativa, manipulaciones mecánicas, químicas i físicas; práctica de medidas, talleres des artes industriales, de carpintería, herrería, fundición mecánica, artes gráficas, hojalatería, fontanería i calderería, talleres de electro mecánica i de construcciones, ejercicios físico i militares.

La enseñanza teórico-práctica especial abarca : construcción de máquinas, electrotécnica, medidas eléctricas, química industrial i tecnolojía química.

Como se ve, el programa es vasto, i, si se cumple, dará frutos apreciables, creando hombres útiles en la nueva república americana de centro américa, a la que deseamos sinceramente vida próspera, material é intelectual.

S. E. BARABINO.

CASA EDITORIAL CH. BÉRANGER. PARÍS

Traité pratique de charpente, par E. BARBEROT, architecte (S. C.). Un fort volume, grand in-8°, de 612 pages, avec 1369 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1911. Prix cartonné, 25 francs.

La mayor parte de nuestros lectores deben conocer las otras obras publicadas por el arquitecto Barberot (tratados de cerrajería, de carpintería de taller, de construcciones civiles, de lejislación, etc.), que le han dado notoriedad entre los

cultores de las construcciones civiles i autoridad en el campo de la literatura técnica.

La actual obra que puede considerarse como el complemento de la de carpintería de taller *(menuiserie)*, no desmerece de las precedentes, por lo que nos concretamos a dar el interesante programa desarrollado :

I, Ensambladuras i empalmes; II, Piederechos ; III, Tabiques de madera; IV, Dinteles, platabandas, vigas; V, Pisos; VI, Cubiertas, VII, Apuntalamientos; VIII, Andamiaje ; IX, Aparatos elevadores ; X, Cimbras ; XI, Carpintería para fundaciones i obras hidráulicas ; XII, Pasaderas ; XIII, Puentes de servicio; XIV, Escaleras ; XV, Nomenclatura, propiedades, cubicación, conservación, etc., de las maderas de armaduras ; XVI, Resistencia de las maderas ; XVII, Datos diversos.

El autor da a cada capítulo el desarrollo conveniente, abundando en las ilustraciones — 1369 figuras dibujadas por él mismo — de manera que consigue presentar una obra no sólo teórica, sino que también, i mui especialmente, práctica.

S. E. BARABINO.

Soude, potasse, sels, dénaturalisation des sels, par P. MÉKER, chimique principal du laboratoire central au ministère de finances. Un volume de 245 pages. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1911. Prix relié, 5 francs.

Matières tanantes, cuirs, gélatines, colles, noirs, cirages, par J. JACOMET, chimiste principal au laboratoire central du ministère des finances. Un volume de 241 pages avec 20 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. París, 1911. Prix relié, 5 francs.

Huiles minérales, pétroles, benzols, brais, paraffines, vaselines, ozokérite, par HENRI DELEHAYE, chimiste en chef du laboratoire du ministère des finances, à Rouen. Un volume de 215 pages. Ch. Béranger, éditeur, Paris, 1911.

Alcools. alcool, alcool dénaturé, dénaturants par M. LOUIS CALVET, chimiste en chef du laboratoirre central du ministère des finances. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1911. Prix relié, 6 francs.

Los cuatro volúmenes forman parte de la *Collection des manuels pratiques d'analyses chimiques à l'usage des laboratoires officiels et des experts*, que publica la casa Béranger de París, bajo la dirección del señor Bordas, director del laboratorio del ministerio de Hacienda francés i del señor Roux, director del servicio de represión de fraudes del ministerio de Agricultura.

Esta colección constará de 24 volúmenes formato in-8° *jesus*, i está destinada a servir de guía a los químicos peritos i a los industriales cuyos productos deben ser examinados por los primeros.

S. E. BARABINO.

Traité théorique et pratique de chauffage et de ventilation. Guide pour le calcul et l'établissement des projets et installations de chauffage et de ven-

tilation à l'usage des ingénieurs, constructeurs, architectes, entrepreneurs, etc., par le docteur H. Rietschel, ingénieur, conseiller intime du gouvernement, professeur à l'École des hautes études techniques de Berlin, traduit de l'allemand sur la quatrième édition, par *Léon Lasson*. Deux forts volumes in-8°, dont un de texte, de VI-576 pages, avec 92 figures et un avec 25 tables et 35 planches. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1911. Prix relié, 30 francs.

Obra esencialmente práctica, limita la parte preceptiva á lo necesario para aplicar conscientemente las fórmulas del texto, dando con este objeto las necesarias aplicaciones numéricas.

Las tablas i datos preparados por el doctor Rietschel son ya de uso jeneral en Alemania, Austria, Suiza, i parte de Francia, lo que hace fe sobre la bondad de los mismos.

He aquí el índice sumario :

I. *Ventilación :* propiedades del aire, necesidad e importancia de su renovación, cómo se renueva; disposición, ejecución i determinación de las respectivas diferentes partes de las dimensiones de una instalación de ventilación (toma, depuración, desecación i conducción), proyectos i cálculos.

II. *Calefacción :* producción i utilización del calor, cantidad de calor necesaria para caldear un local cerrado, jeneralidades sobre las instalaciones de calefacción, local con agua caliente, con vapor de alta presión, con vapor de baja presión, misto, combinado, con aire caliente. Refrijeración de los locales, adjudicación de las instalaciones de ventilación i calefacción, ensayo de instalaciones. Apéndice.

Como dijimos, las aplicaciones a los diversos casos son numerosas e interesantes.

S. E. Barabino.

Trempe, recuit, cémentation et conditions d'emploi des aciers, par L. Grenet, ingénieur civil des mines. Un volume in-8° de 495 pages avec 71 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1911. Prix relié, 16 francs.

El autor se propone demostrar como pocos conceptos simples permiten clasificar los conocidos fenómenos relativos a los aceros, i servir de guía en los tratamientos térmicos. Ha querido también hacer conocer cuáles consideraciones conducen a poder elejir un acero.

He aquí el programa desarrollado por el autor :

Primera parte. — *Nociones útiles de conocer para el empleo i tratamiento térmico de los aceros :* I, Coeficientes numéricos que definen a un acero; II, Equilibrio de los constituyentes de los aceros carburados en función de la temperatura; III, Constitución de los aceros que contienen proporciones importantes de elementos que no son el hierro o el carbono; IV, Clasificación de los aceros según la temperatura de transformación al enfríamiento; V, Acción de los tratamientos térmicos sobre las propiedades de los aceros; VI, Resumen de los datos que conviene conocer para el tratamiento térmico de los aceros.

Segunda parte. — *Procedimientos para el tratamiento de los aceros* : I, Influencia sobre el efecto del tratamiento ulterior del estado bajo el cual es dado el acero; II, Jeneralidades sobre el tratamiento de los aceros; III, Cementación;

IV, Los cuatro grupos de aceros en función del tratamiento térmico; V, Propiedades de un acero después de diferentes tratamientos térmicos.

TERCERA PARTE. — *Elección de un acero:* I, Razones que determinan la elección de un acero de construcción; II, Datos de resistencia para los varios casos.

CUARTA PARTE. — *Aceros diversos:* I, Aceros del primer grupo, al carbono; II, Aceros especiales del primero i segundo grupo; III, Aceros especiales del tercer grupo; IV, Aceros del cuarto grupo.

QUINTA PARTE. — *Acero moldeado. Fundición, fundición maleable:* I, Aceros moldeados; II, Fundiciones.

El trabajo concluye con una bibliografía pertinente.

S. E. BARABINO.

Les matières cellusosiques, *textiles et artificiels, pâtes à papier et papiers,* par FRANCIS J. G. BELTZER, ingénieur chimiste, professeur de chimie industrielle; et JULES PERSOZ, directeur de la condition des soies et du laboratoire d'essai des papiers de Paris. Un volume de XVI-454 pages et 44 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1911.

Para hacer el estudio de las materias celulosas, los autores toman como unidad de comparación el algodón de Luisiana maduro, purificado i preparado especialmente, definido por sus constantes físicas, composición centesimal i reacciones precisas. Se han visto obligados a adoptar esta unidad celulósica convencional, por la ausencia de toda otra con base científica determinada.

Después de describir i clasificar las celulosas simples i compuestas, entran a estudiar las pastas para papel, los papeles i los ensayos de los mismos, descartando las consideraciones teóricas con el objeto esclusivo de dar a los lectores nociones prácticas sobre tan interesantes argumentos.

Este volumen forma parte de los *Manuels pratiques d'analyses chimiques,* publicados bajo la dirección de los señores Bordas i Roux.

S. E. BARABINO.

Traité pratique des constructions en béton armé. Ouvrage établissant des formules simples pour le calcul des organes et donnant des renseignements utiles à la redaction des notes de calculs et à l'élaboration des projets par LÉON COSYN, architecte principal des chemins de fer de l'état Belge. Un volume grand in-8° de 280 pages, avec 131 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris et Liège, 1911.

Obra destinada a los que se dedican a las construcciones de cemento armado, espone la teoría clásica para el cálculo de los miembros constructivos de este sistema, descartando lo que no es de práctica utilidad, de manera de llegar a fórmulas precisas, que supriman los tanteos, i aplicándolas a ejemplos prácticos.

Para establecer estas fórmulas, el autor se ha visto obligado a calcular 4100 coeficientes i a rejistrar otros 1300 datos numéricos.

S. E. BARABINO.

Mécanique générale. Cours professé à l'École Centrale des arts et manufactures par A. FLAMANT, inspecteur général des ponts et chaussées en rétraite.

Deuxième édition, revue et augmentée. Un volume de 620 pages, in-8° grand, avec 205 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur.

Nos ocupamos de este útil trabajo del profesor Flamant, al aparecer de la primera edición. El nombre del autor garantiza su bondad.

Sólo debemos hacer constar que, como era lójico, esta segunda edición es una ampliación correjida de la anterior.

Recordaremos, sin embargo, los capítulos que la constituyen :

I, Síntomas lineales; Centro de gravedad, momentos de inercia; III *(Cinemática)*, Estudio jeneral del movimiento de un punto; IV, Determinación del movimiento de un punto ; V, Sistemas invariables en movimiento; VI, Movimientos simultáneos i relativos; VII, Leyes jenerales del movimiento de los sistemas; VIII *(Mecánica)*. Leyes físicas del movimiento; IX Teoremas jenerales de la mecánica; X, Fuerzas vivas, trabajo; XI, Equilibrio, máquinas simples; XII, Mecanismos.

Todo ello desarrollado en la forma majistral que sabe hacerlo el profesor Flamant.

S. E. BARABINO.

Machines dynamo-électriques, traité théorique et pratique par SILVANUS P. THOMPSON, directeur du collège technique de Finsbury, à Londres. Traduit et adapté de l'anglais sur la septième édition par *E. Boistel*, électricien, lauréat de la société d'encouragement pour l'industrie nationale, expert près les cours et tribunaux; arbitre-rapporteur près le tribunal de commerce de la Seine; expert en douane. *Quatrième édition française*. COURANT CONTINU. 1 volume de XVIII-1050 pages in-8° grand avec 602 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1911. Prix cartonné, 35 francs.

Tuvimos ocasión de hablar de este importante trabajo del profesor Thompson al ocuparnos de la publicación de la traducción del tomo pertinente a las corrientes alternas.

Este es uno de aquellos trabajos que no necesitan presentacion. Basta enunciarlos.

El traductor esplica por qué este volumen, que se refiere a las corrientes continuas, ha tardado tanto en aparecer; pero hace notar que el hecho ha producido un real beneficio para el lector, pues, estando en continua relación con el autor quien ha puesto su trabajo (7ª edición inglesa) al día, puede presentar esta traducción en mejores condiciones.

Damos a continuación el orden de los capítulos de la obra :

I, Introducción; II, Notas históricas; III, Teoría física de los dinamos; IV, Principios magnéticos i propiedades magnéticas del hierro; V, Formas de los inductores; VI, Aplicación de los cálculos magnéticos a los dinamos; VII, Cálculos relativos al cobre, encarretado; VIII, Materias aisladoras, sus propiedades; IX, Acciones i reacciones eléctricas en el inducido; X, Conmutación, condiciones de supresión del chispeo; XI, Teoría elemental del dinamo, máquinas magnéticas i de excitación independiente, máquinas autoexcitadoras; XII, Características; XIII, Teoría del enrollamiento de inducido; XIV, Construcción del inducido; XV, Parte magnética del estudio i de la construcción de los dinamos; XVI, Co-

lectores, escobillas i portaescobillas; XII, Valuación de las pérdidas, caldeo i caída de tensión; XVIII, Estudio de la construcción de los dinamos de corriente continua; XIX, Análisis de estudios de dinamos realizados; XX, Ejemplos de dinamos modernos (para alumbrado i tracción); XXI, Máquinas galvanoplásticas i electro metalúrjicas; XXII, Dinamos de alta tensión para intensidad constante, enderezador de corriente; XXIII, Tipos especiales de dinamos; XXIV, Motores jeneradores e inversores; XXV, Motores de corriente continua; XXVI, Reguladores, reóstatos, combinadores, acopladores i desamarradores; XXVII, Ensayos, pruebas i manejo de los dinamos i motores; XXVIII, Apéndice.

Lo estenso del programa desarrollado por el profesor Thompson justifica, como se ve, la mole de la obra.

Para terminar con esta somera noticia, vamos a indicar cuán conveniente sería que nuestros físicos, especialmente nuestros profesores de electrotecnia procedieran a establecer la verdadera versión castellana de los neolojismos estranjeros, *creándolos*, si fuera necesario. La obra de Thompson les ofrece ancho campo para una útil labor lingüística tecnolójica.

S. E. Barabino.

CASA EDITORIAL, GAUTIER-VILLARS, PARIS.

Principes de la technique de l'éclairage, par le docteur ingénieur L. Bloch. Traduit par *J. Rey*, chef des travaux de physique à la Faculté de sciences de Dijon. Un volumen in-8º (25 × 16) de 184 pages, avec 40 figures. Gautier-Villars. Paris 1911. Prix broché, 5 francs.

El doctor Bloch, más que describir detalladamente las fuentes luminosas artificiales, los aparatos de alumbrado i los métodos de medición empleados, como hacen en jeneral los autores, trata especialmente de la medida i cálculo del alumbrado.

Teniendo en cuenta el desarrollo de éste, tanto público como privado, i la necesidad de conocer los principios que rijen su técnica, comienza su trabajo esponiéndolos; da luego métodos simplificados para obtener la intensidad media, esférica i hemisférica, i termina tratando del alumbrado indirecto, tema de positiva importancia.

Véase el índice de los capítulos:

I, Unidades fundamentales de la técnica del alumbrado; II, Medida i cálculo de la intensidad luminosa; III, Estudio crítico del alumbrado; IV, Cálculo del alumbrado; V, Medida del alumbrado; VI, Alumbrado indirecto. Apéndice.

Este volumen forma parte de la interesante *Bibliothèque de l'élève-ingénieur*, que edita don Julio Rey en Grenoble.

Como es sabido, esta biblioteca ha sido dividida en cinco secciones: matemáticas, mecánica, física, electricidad i economía industriales. Consta ya de diez volúmenes.

S. E. Barabino.

Petit traité d'astronomie pratique, à l'usage de l'astronome amateur, par le commandant Ch. Henrionnet, avec une préface de *Camile Flammarion*. Brochure in-8º (22 × 14) de 52 pages, avec 3 figures. Gautiers-Villars, éditeur. Paris, 1911. Prix broché, 1,75 francs.

Dice Flammarion en su prefacio : « He aquí un librito que prestará verdadero servicio a los amigos de la más bella de las ciencias. ¿Cuántos neófitos del culto de Urania no se detienen al comenzar, ante lijeras dificultades, fáciles de vencer sin embargo, si se les da una manito ?

« Se desea iniciarse prácticamente en los misterios del cielo ; se conoce las maravillas celestes por las descriciones que se ha leído i se aspira a hacer observaciones directas mediante instrumentos fáciles de manejar. Un guía práctico es mui agradable si sabe allanar las dificultades, indicando lo que la esperiencia personal le ha enseñado. El comandante Henrionnet ha sabido realizar admirablemente este programa redactando este manual. »

Por mi parte, ante tanto elojio, me concretaré a indicar los puntos tratados por el autor :

I, Primeras observaciones del cielo i reconocimiento rápido de las principales constelaciones, libros de astronomía, instrumentos, cúpula, datos prácticos de la observación ; II, Observaciones del sol, de la luna, de los planetas (Mercurio, Venus, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno) ; III, Las estrellas : águila, andromeda, ballena, aries, boyero, cáncer, capricornio, can mayor, can menor, cisne, delfín, gemelos, hércules, león, lira, osa mayor o carro de David, osa menor, ofiucus, orión, pegaso, pléyades, piscis, escorpión, toro, acuario, virgen. Conclusión.

Creo inútil recordar a los lectores que estas nociones de astronomía práctica han sido escritas teniendo en cuenta el hemisferio boreal, pues tratándose de « aficionados » podrían desconocer el cielo indicado por el señor Henrionnet.

S. E. Barabino.

CASA EDITORIAL U. HOEPLI, MILAN.

Le carni conservate col freddo artificiale, del dottor Uberto Ferretti. Un volume di pagine XIV-500, con 83 incisioni. Ulrico Hoepli, editore. Milano, 1911. Prezzo cartonato, lire 5.

La industria de las carnes conservadas es sin disputa una de las cuestiones sociales que más preocupa a los gobiernos. Es un problema realmente internacional. Su solución importa resolver dos puntos de trascendencia indiscutible, la humanitaria, para aquellos países en que el exceso de población i, por ende, la carencia de grandes zonas de pastoreo que permitan la cría de haciendas con destino a la alimentación del pueblo, les priva o les dificulta, por lo caro, el uso de la carne como alimento ; la económica, para todos, tanto para las naciones que, como Arjentina, poseen extensas tierras de pastoreo, donde pacen millones de animales que proveen las reses que, beneficiadas i conservadas por el frío, van a satisfacer las necesidades de aquéllas, como para las que no las tienen, por el precio relativamente bajo a que pueden conseguir la carne de alimentación.

No es menester magnificar la importancia que para nosotros tiene toda obra que trate de la conservación de las carnes por el frío artificial, i mui especialmente cuando, como en el caso presente, sus autores tienen conquistada indiscutible reputación de competencia.

Me concreto, pues, a dar el índice de los capítulos :

I, Producción del frío; II, Mecanismo de acción de las bajas temperaturas sobre les sustancias orgánicas i especialmente sobre las carnes; III, Primeras esperiencias de conservación de las carnes mediante el frío artificial; IV, Empleo del frío artificial en los mataderos; V, Carnes conservadas por el frío; VI, Otros procedimientos para conservar las carnes por el frío; VII, Valor alimenticio de las carnes conservadas por el frío; VIII, Establecimientos frigoríficos arjentinos i australianos; IX, Inspección sanitaria en los frigoríficos arjentinos; X, Trasportes frigoríficos marinos i ferroviarios; XI, Comercio de las carnes conservadas mediante el frío; XII, Las carnes conservadas con el frío en relación con la deficiencia de animales de matadero; XIII, Provisión del ejército con carnes conservadas por el frío; XIV, Los congresos internacionales del frío i sus votos relativos a las carnes conjeladas i refrijeradas.

Como se ve, el autor trata de nuestros frigoríficos i lo hace con abundancia de datos i elojiando calurosamente la importancia i las condiciones de los mismos.

S. E. Barabino.

L'industria frigorifera del professore Pasquale Ulivi, chimico industriale abilitato all'insegnamento della fisica applicata a l'industria. Un volume de XVI-272 pagine, con 74 incisioni e 28 tabelle nel testo. 2ª edizione, riveduta e ampliata. Ulrico Hoepli, editore, Milano, 1912. Prezzo, 3 lire.

Este manual se complementa con el precedente. El interés del tema es el mismo. Ambos tienden a vulgarizar los conocimientos requeridos para la producción del frío artificial i su aplicación a la industria alimenticia.

En esta segunda edición, el profesor Ulivi, ha ampliado i puesto al día la primera, que tan favorable acojida tuvo en el público interesado.

El autor estudia los sistemas físico-químicos para obtener el frío; los planteles frigoríficos, el hielo natural i el artificial i el modo de conservarlo, las aplicaciones al trasporte, los medios de trasporte (vagones, buques), la conservación de las carnes, de la volatería, huevos, pescado, frutas, verdura, leche i sus productos derivados (manteca, quesos), el frío en la fabricación de las cervezas, de los vinos, en las chocolaterías, en la floricultura, en la sericultura, etc.

Ambos manuales forman parte de la famosa colección de manuales sobre ciencias, artes e industrias, que ha dado notoriedad mundial a la casa editorial del comendador Hoepli, colección que alcanza ya a la enorme cifra de 1200 volúmenes. Ella importa decir que los autores son de competencia comprobada, lo que es una garantía real de la bondad técnica de las obras, i, al mismo tiempo, que la impresión tipográfica es artísticamente bella.

S. E. Barabino.

VARIAS

Travaux du IXe congrès International de Médicine Vétérinaire a La Haye. 13-19 septembre de 1909. *Tome I: Rapports des séances générales. Tome II: Rapports des séances des sections.*

En la imposibilidad de dar cuenta de las interesantes memorias que compren-

den estos dos voluminosos tomos, formato 8° mayor, vamos a indicar los temas tratados por los señores congresales veterinarios.

En las sesiones jenerales :

I. *Lucha oficial contra la neumonia contajiosa i la peste en los puercos*, según las investigaciones recientes sobre la etiolojía, vacuna, suerovacuna, etc.

Trataron el lema los señores Dorset, Hutyra, Ostertag, Stockman ;

II. *La protección del ejercicio de la medicina veterinaria.*

Presentaron trabajos los señores Caguy, Kotlar i Preusse.

III. *Acción oficial del veterinario como funcionario, en las cuestiones zootécnicas.*

Estudiaron el lema los señores Elsner, Matthiessen, Lavalard, Van der Poel.

IV. *Condiciones para optar al grado de doctor en medicina veterinaria.*

Disertaron los señores Hutyra, Leclainche i Schmaltz.

V. *El contralor oficial de la leche i la inspección de las carnes rejidas por la lei.*

Disertaron los señores Edelmann, Martel, Melvin, Porcher, Rievel i Trotter.

VI. *Métodos de tratamiento de cadáveres i carnes deterioradas para hacerlos inofensivos.*

Presentaron trabajos los señores Moreau, Puntigam i Zwick.

VII. *Profilaxis i patolojía de las enfermedades protozoarias* (piroplasmosis, tripanosomosis, etc.) con presentación de los parásitos específicos i de los animales trasmisores (garrapatas, mosquitos, etc.).

Trataron el tema : Dschunkousky, Luhs, Knuth, Lignières, Motas, Penning, Piot. Theiler.

VIII. *Contralor oficial de los sueros i de los productos microbianos i su preparación para el uso confiada al gobierno.*

Presentaron memorias los señores Leclainche, Reeser i Titze.

IX. *La tuberculosis de las aves en su relación con la de los mamíferos.*

Disertaron los señores Arloing, O. Bang, Mohler i Washburn.

X. *Esterilidad de los bovinos i su relación con las enfermedades infeciosas de los órganos jenitales.*

Se ocuparon de ello los señores Albrechtsen i Hess.

XI. *Lucha oficial contra la tuberculosis basada sobre los modos de infección de esta enfermedad.*

Presentaron trabajos los señores B. Bang, Dewar, Ostertag i Poels.

XII. *Construcción e interior de los establos en relación con la profilaxis de las enfermedades de los animales*, especialmente la tuberculosis i con la hijiene de la leche.

Trataron el punto los señores Dammann, Kroon i Lloyd.

En las sesiones de las secciones :

Primera sección :

1. El control oficial de los pescados, caza, volatería, crustáceos, moluscos i otras materias alimenticias animales no tratadas en las sesiones jenerales (tema V) en relación con la hijiene del hombre.

Presentaron memorias los señores Cesari i Oppenheim.

2. El seguro del ganado en relación con la inspección obligatoria de las carnes.

Lo estudiaron los señores Edelmann, Pirocchi i Hendrickx.

3. Desinfección de los medios de trasporte i de los productos animales en vista del tráfico internacional.

Trataron el tema los señores Conte i Overbeck.

4. La seroterapia, la seroprofilaxis i la vacuna de la fiebre aftosa i su importancia del punto de vista de la policía sanitaria.

Presentaron memorias los señores Leclanche i Vallés, Löffler, Laurens i Perroncito.

Segunda sección :

1. Medios reveladores en el diagnóstico de las enfermedades contajiosas de los animales, con exclusión del empleo de la tuberculina i de la maleína por la vía subcutánea.

Estudiaron el lema los señores De Blieck, Lignières, Panissot, Schnürer i Schütz.

2. Etiolojía i patojenia de los tumores malignos, especialmente del cáncer.

Lo trataron los señores Apolant, Bachford i Jaeger.

3. Vacuna contra la tuberculosis.

Presentaron trabajos los señores Eber Heymans, Klimmer, Vallée, Schütz i Arloing.

4. Diagnóstico anatomo e histopatolójico de la rabia.

Lo estudiaron los señores Frothengham, Hartl i von Ratz.

Tercera sección :

1. Enteritis crónica específica de los bueyes.

Presentaron memorias B. Bang, Bongert, Liénaux, Markus, Miessner i Stuurman.

2. Pleuroneumonia infecciosa de los caballos.

Trataron el tema : Malkumus, Spilzman, Tartakowsky i Konetf.

3. La hemostasis en los métodos modernos de castración.

Estudiaron el punto : Degine, Frick, Labas, Macqueen, Plósz, Vennerholm i Vrijburg.

4. Patolojia i terapia de los streptococcus en los animales domésticos.

Lo estudiaron Labat, Lignières, Pison i Turro.

5. La artritis crónica deformante en los caballos.

La trataron los señores Jacoulet i Joly.

Cuarta sección :

1. Fisiolojía de la secreción de la leche. Relación entre el esterior de la vaca su leche.

Fué estudiade por Godbile i Kronrcher.

2. Influencia de los diversos alimentos sobre las calidades de los productos (carne leche); aplicación de los principios de Kellner en la alimentación de los animales del punto de vista de la producción de la leche, de la carne i del trabajo muscular.

Presentaron memorias los señores Maignon i Weiser.

3. Profilaxis de los inconvenientes de la enajenación de las especializaciones de los animales.

Trató el tema el señor Dammann.

4. La enseñanza en zootecnia.

Presentaron trabajos : Dechambres, Heidema i Rudowsky.

Quinta sección :

1. La hijiene de los trasportes marítimos del ganado.

Los estudiaron Hoogkomer i Rickmann.

2. Policía sanitaria en las colonias.

Fué tratado por Gilrulh, Penning i Rickmann.

3. Enseñanza i laboratorio de investigación de las enfermedades tropicales.

Presentaron trabajos De Bileck, De Does, Knulh i Vallée.

Para un país como el nuestro, uno de cuyos factores más importantes de su riqueza es la cría de ganados, los temas tratados en el Congreso internacional de medicina veterinaria no pueden ser más importantes.

Por eso hemos detallado los temas e indicado los reputados profesores que los han estudiado.

Nuestros estancieros tienen mucho que aprovechar leyendo esta publicación.

S. E. BARABINO.

IIe Congres international d'hygiène alimentaire et de l'alimentation rationnelle de l'homme, sous le haut patronage de S. M. le roi et du gouvernement. Bruxelles, 4-8 octobre 1910. Volume I : *Organisation générale du congrès,* sections I à III. Volume II : sections IV à VII. Bruxelles, 1910.

Tarea inútil nos parece magnificar la importancia científica de la presente obra del punto de vista higiénico, con especial aplicación a la alimentación del hombre. Ella reune en sus dos grandes volúmenes, las opiniones de un núcleo numeroso de distinguidos profesionales i especialistas de las naciones más adelantadas de Europa i América.

No cansaremos la atención del lector dando los nombres de los sapientes miembros del congreso que han contribuído con sus trabajos al mayor lucimiento de tan importante certamen ; ni detallaremos las numerosas memorias presentadas ; pero sí indicaremos, para mayor utilidad de los hijienistas, hombres públicos, estudiosos en jeneral, los temas tratados en cada una de las siete secciones :

I, Física biolójica i enerjética ;

II, Fisiolojía i química fisiolójica, alimentación racional i dietética ;

III, Hijiene alimenticia, bacteriolojía, parasitolojía, intoxicaciones alimenticias ;

IV, Composición de los artículos de consumo, análisis, falsificaciones ;

V, Aguas potables ;

VI, Lejislación, represión de los fraudes, vigilancia, estadística ;

VII, Enseñanza i vulgarización de la alimentación racional i de la hijiene alimenticia, cooperativas, administraciones alimenticias, asistencia alimenticia, diversas aplicaciones sociales.

Acompañan a la obra muchos fotograbados i numerosos cuadros estadísticos, que son la más sólida base del concepto inductivo, sobre la que los profesionales pueden fundar con seguridad sus conclusiones científicas.

Ya lo hemos dicho en otras ocasiones i lo repetiremos una vez más. Pese a los señores pesimistas, estos congresos científicos, aparte de la ventaja social, por los vínculos internacionales que ligan entre sí a los científicos de las naciones civilizadas, tiene la otra más importante aún de contribuir al adelanto de los conocimentos humanos, como resultado de una fraternal controversia o concordancia entre los intelectuales del mundo entero.

En este caso, basta pensar en que se trata de nuestra propia alimentación para darse cuenta de la importancia social del congreso realizado.

S. E. BARABINO.

ÍNDICE GENERAL

DE LAS

MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO SEPTUAGÉSIMOSEGUNDO

VARIEDADES

BIBLIOGRAFÍA



PUBLICACIONES RECIBIDAS EN CANGE

EXTRANJERAS *(conclusión)*

Italia

Atti della I. R. Accad. di Scienze Lettere ed Arti degli Agiati. Rovereto — Atti della R. Accad. dei Fisiocritici, Siena. — Riv. Ligure, Genova. — Riv. di Artiglieria e Genio, Roma. — Boll. della Soc. Geografica Italiana, Roma. — Ann. della Soc. degli Ing. e degli Architetti, Roma. — «Il Politecnico», Milano. — Boll. della Soc Zoologica Italiana, Roma. — Gazz. Chimica Italiana, Roma. — L'Elettricitá, Milano. — Boll. Scientifico, Pavia. — Riv. Italiana di Scienze Naturali e Boll. del Naturalista Collettore, etc., Siena. — Atti della Soc. dei Naturalisti, Modena. — Boll. della Soc. Entomologica Italiana, Firenze. — Boll. della Soc. Médico Chirurgica, Pavia. — Atti della Soc. Linguistica, Genova. — Boll. del R. Comtato Geologico d'Italia, Roma. — Boll. della R. Scuola Super. d'Agricultura, Portici. — Atti della Assoc. Elettrotecnica Italiana, Roma — Il monitore Tecnico, Milano. — Boll. del R. Orto Botanico, Palermo. — Commissione Speciale d'Igiene del Municipio, Roma — Boll. Mensuale dell'Osservatorio Centrale del R. Colegio Alberto in Moncalieri, Torino. — Atti del R. Instituto d'Incoraggiamento, Napoli. — Accad. delle Scienze, Torino. — Atti della Soc. Toscana di Scienze Naturali, Pisa. — Ann. del Museo Civico di Storia Naturale, Genova. — Osservatorio Vaticano, Roma. — Rass. delle Scienze Geologiche in Italia, Roma. — L'Ingegneria Ferroviaria, Roma. — Atti della R. Accad. di Scienze, Lettere ed Arti, Modena. — Studi Sassaresi, Sassari. — Riv. Tecnica Italiana, Roma. — Osservatorio della R. Universitá, Torino. — Atti del Collegio degli Ingegneri e Architetti, Palermo.

Japón

The Botanical Magazine, Tokyo. — The Journal. of Geography, Tokyo. — Annotations Zoological Japaness, Tokyo. — The Zoological Society, Tokyo.

Méjico

Bol. del Observ. Astronómico Magnético Metereológico Central Méjico. — Bol. del Observ. Nacional, Tacubaya. — An. del Museo Nacional, Méjico. — La medicina científica, Méjico. — Memoria y Rev. de la Soc. científica, Antonio Alzate. — La Farmacia, Mejico. — An. del Inst. Médico Nacional, Méjico — Bol. del Inst. Geológico, Méjico.

Natal

Geological Survey of the Colony, Natal.

Paraguay

An. de la Universidad, Asunción.

Portugal

Bol. da Soc. Broteriana, Coimbra. — Jornal da Soc. das Sciencias Médicas, Lisboa. — Acad. R. das Sciencias, Lisboa. — Bol. da Soc. de Geographia, Lisboa. — O Insttiuto Rev. Scient. é Litteraria, Coimbra. — Bol. do Observ. Metereológico é Magnético, Coimbra. — Jornal das Sciencias Matemáticas é Astronómicas, Coimbra. — Bol. do Observ. da Universidade, Coimbra. — Bol. do Observ. Meterológico do Infante Dom Louis. Lisboa.

Perú (Lima)

An. de Minas. — Bol. de la Soc. Geográfica. — La Gaceta Cientifica. — Informaciones y Memorias de la Soc. de Ingenieros del Perú. — Rev. de Ciencias.

Rumania

Bol. d Soc. Geográfica, — Bucuresci.

Rusia

Soc. de Sciences Expérimentales, Kharkow. — Bul. de la Soc. de Geographie, Helsingfors. — Memoires de la Acad. Imper. des Sciences, San Petersbourg. — Bull. de la Soc. Polithécnique, Moscow. — Rev. des Sciences Mathématiques, Moscow. — La Biblioteca Politecnica, San Petersbourg. — Las Ciencias Físico Matemáticas en la Actualidad y en el Porvenir, Moscow. — Soc. pro Fauna et Flora, Filandia, Helsingfors. Rusia. —

Bull. de la Soc. Impér. des Naturalistes, Moscow. — An. de la Soc. Phisico Chimique, San Petersbourg. — Bull. de la Soc. Imper. de Geographie, San Petersbourg. — Phisicalische Central Observatorium, San Petersburg. — Bull. du Jardin Imper. de Botanique, San Petersburg. — Korrespondensblat de Natufors Vereins, Riga. — Bull. du Comité Géologique, San Petersburg. — Bull. de la Soc des Naturalistse de la Nouvelle Russie, Odesa.

San Salvador

Observ. Meteorológico y Astronómico, El Salvador.

Suecia y Noruega

Sveriges geologisca Underskning, Stockolm. — Bull. of the Geological Inst. University of Upsala, Suecia. — Kongl. Vetenskaps. Akademiens. Acad. des Sciences, Stockolm. — Reggia Soc. Scientiarum y Litterarum, Göteborgensis. — Porhandl et Vidensk Selskabet, Cristiania.

Suiza

Bull. Tecnique de la Suisse Romande, Laussanne. — Geographich Ethnographiche gesellschaft, Zurich. — Soc. Hevéltique des Sciences Naturelles, Berna. — Bull. de la Soc. Neufchateloise de Geographie.

Uruguay (Montevideo)

Vida Moderna. — Rev. de la Asociacion Rural. — Bol. de la Enseñanza Primaria. — Bol. del Observ. Metereológico, Villa Colón. — An. de la Universidad. — An. del Museo Nacional. — Bol. del Observ. Metereorológico Municipal. — An. del Departamento de Ganaderia y Agricultura.

NACIONALES

Buenos Aires

Rev. de la Fac. de Agronomía y Veterinaria, La Plata. — Rev. del Centro Universitario. La Plata. — Bol. de la Biblioteca Pública, La Plata. — An. del Museo, La Plata. — Oficina Químico Agrícola, La Plata. — An. del Observ. Astronómico, La Plata. — Rev. Mensual de la Cámara Mercantil, Barracas al Sud.

Capital

An. del Círculo Médico Argentino. — An. de la Universidad de Buenos Aires. — Archivos de Criminalogía, Medicina legal y Psiquiatría. — Bol. del Inst. Geográfico Argentino. — Bol. de Estadística Municipal. — Rev. Farmacéutica. — La Ingeniería. — An. del Depart Nacional de Higiene. — Rev. Nacional. — Rev. Técnica. — An. de la Soc. Rural Argentina. — An. del Museo Nacional de Buenos Aires. — Bol. Demográfico Argentino. — Rev. de la Soc. Médica Argentina — Rev. de la Asociacion Estudiantes de Ingeniería. — Rev. de la Liga Agraria. — Rev. Jurídica y de Ciencias Sociales. — Bol. de la Union Industrial Argentina. — Bol. del Centro Naval. — El Monitor de La Educacion Común. — Enciclopedia Militar. — La Semana Médica. — Anuario de la Direccion de Estadística. — Rev. del Círculo Militar.

Córdoba

Bol. de la Acad. Nac. de Ciencias.

Entre-Ríos

An. de la Soc. Rural.

Tucumán

Anuario Estadístico.

SUBSCRIPCIONES

Paris

Annales des Ponts et Chaussées. — « Revue ». — Contes Rendus de l'Académie des Sciences. — Annales de Chimie et de Physique. — Nouvelles Annales de Mathématiques. — « La Nature ». — Nouvelles Annales de la Construction (Oppermann). — Revue Scientifique. — Revue de Deux Mondes.

Roma

Trattato Generale dell'Arte dell'Ingegnere. — Giornale del Genio Civile.

Milano

Il Costruttore. — L'Elettricitá.

Londres

The Builder.


New York Botanical Garden Library
3 5185 00257 8456